This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/

A 992,644

680

ՏԱՐԵՐՔ ԲՆԱՊԱՏՄՈՒԹԵԱՆ

Դ.

ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

Saparean Hamazasp

ՏԱՐԵՐՔ ԲՆԱՊԱՏՄՈՒԹԵԱՆ

586

ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

Ի ՊԷՏՍ ԱԶԳԱՅԻՆ ԴՊՐՈՑԱՑ

ԵՐԿԱՍԻՐԵԱՑ

Հ. ՀԱՄԱԶԱՍՊ ՍԱՓԱՐԵԱՆ

Ի ՄԽԻԹԱՐԵԱՆ ՈՒԽՏԷՆ

215 p.

ՎԵՆԵՏԻԿ · — Ս · ՂԱԶԱՐ
1893

UNIVERSITY OF MICHIGAN LIBRARIES

GRAD
BMEN
603
Bulik

GRAP
ERZN
603 10 09
01

ՅԱՌԱՋԱԲԱՆ

Երկրաբանութեան ուսումն՝ որ արդ ընդարձակ, զուարճալի և օգտակար մասն մի է **Բնապատմութեան**, ուրիշ գիտութեանց նման ունեցած է իր նախնական խանձարուրքը, ունեցած է իր ստուերներն և իր խորհրդաւոր գաղտնիքը. որոնք յետ բազմադիմի հակաճառութեանց, կարծեաց և վարդապետութեանց Քաղդէացւոց, Եգիպտացւոց, Փիւնիկեցւոց և Յունաց, ոչ միայն փարատեցան, այլ նաև խորհրդաւոր գաղտնիքն անգամ պարզեցաւ բազմաթիւ հանճարեղ ուսումնականաց՝ Լէյպնիցի, Նեւտոնի, Պալլասայ, Սոսիւրի, Հումպոլդի, Ակասիզի, Գրոնիարի, Օվն բնախուզին, Էլիա Տը Պոմոնի, Սպալանցանիի, Լայելի, Քիւվիէի և ուրիշ անթիւ բնագիտաց և երկրաբանից գիտերով և մանր հետազօտութեամբք: Ահա ասոնք եղան Երկրաբանութեան ուսման կազմողք. յօրինելով միանգամայն՝ ոչ միայն արդի երկրիս մակերևութին պատմութիւնը, այլ նոյն իսկ երկրիս ծագման և արարչութեան մանրամասն պատմութիւնը, զոր Առաջին Հեղինակն Երկրաբանութեան, իր հրաշալի Հնգամատենին մէջ համառօտիւ՝ այլ թագուն և լի իմաստիւք, կը յիշէ և կ'աւանդէ մեզ, ըստ ամենայնի ճշգրիտ արդի ուսուսնական արդեանց, հետազօտութեանց և գիտից հետ, զոր յայտնի կը խոստովանի երևելի անգղիացի երկրաբանն Պուքլանտ, և այլք՝ ակամայ իսկ չատագով և հիացողք կը հանդիսանան ճշմարտութեան և ճշդութեան Մովսիսական պատմութեան:

Անա երկրիս ներքին և արտաքին, հին ու նոր պատմութիւնն՝ է նիւթ Երկրաբանական ուսման, որ հնոց մէջ գաղտնիք մ'էր և առիթ ոտարոտի կարծեաց, մինչդեռ այսօրուան օրս ոչ եթէ սակաւուց միայն վերապահեալ է և հասկանալի, այլ և դիւրամատոյց է առ պատանիս և մանկունս անգամ, որոց դաստիարակութեամբ իրաւամբ կարեւոր և անհրաժեշտ հարկ մը ճանչցուած է:

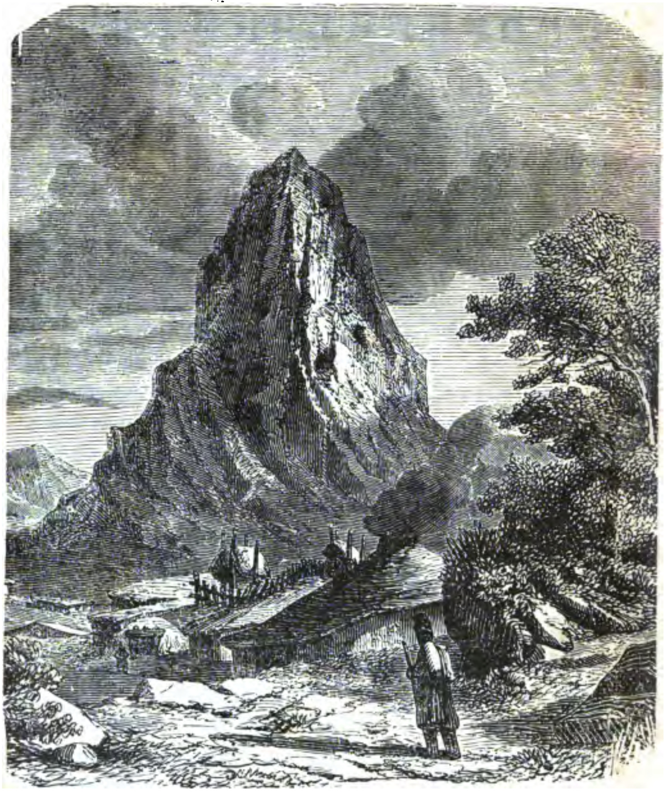
Այս հարկն զգալի էր 'ի բազմաց հետէ նաև մեր ազգին ուսումնարանաց մէջ, զոր մինչև ցարդ կը լեցընէին մասամբ մի հայերէն ընթերցանութեան համար հրատարակուած Բնապատմական գրքերն, և մասն մի Եւրոպական դասագիրք, միշտ փափաքելով յատուկ Երկրաբանութեան դասագրքի մը: Այս փափաքը անհա կը լեցընենք՝ ի լոյս ընծայելով յետ Բուսաբանութեան և զԵրկրաբանութիւնս. և յուսամք թէ ընդունելի պիտի անցնի, մանաւանդ իր պարզութեան, կարգաբանութեան և դիւրին ոճոյն համար, յորում հետևած ենք ընտիր և երևելի հեղինակաց, որպիսիք են Պէօտան, Լայէլ, Սիսմոնտա, Լամպէր, Բոցցի գաղղիացին և Ֆիկիէ, յաւելլով մեր Հայաստանի վերաբերեալ երկրաբանական ծանօթութիւններ. 'ի վերջոյ կը դնենք նաև ուսումնական բառից և անուանց ցանկ մը՝ հանդերձ գաղղիականաւ, առ 'ի դիւրութիւն ուսուցչաց և ուսանողաց, որոց մեր այս աշխատութեան մասին յայտնելիք գոհութիւնն և ընդունելութիւնն՝ պիտի խրախուսեն զմեզ մնացած մասանց հրատարակութեան մէջ:

ՏԱՐՐՔ

ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹԵԱՆ

1. *Սահման և առարկայ Երկրաբանութեան.* – Երկրաբանութիւնն՝ բնական պատմութեան այն մասն է, որ կ՚ուսանի և կը քննէ երկրիս նախնական կազմակերպութիւնը ու յաջորդաբար իւր մակերևութին վրայ պատահած հին և նոր գործարանաւոր և անգործարանաւոր մարմնոց փոփոխութիւնքը. կը հետազօտէ այս փոփոխութեանց պատճառը և կը ջանայ ամբողջ երկրագնտիս պատմութիւնը պարզ կերպով բացատրել։ Երկրիս մակերևութին փոփոխութեանց պատճառք՝ կրնան ըլլալ արտաքին և ներքին. արտաքին են մթնոլորտային, և ջրային զօրութիւնք, իսկ ներքին են հրային զօրութիւնք։ Առաջնոյն կը պատկանին օդ, հողմք, ջերմութիւն, կայծակք, գետեր, հեղեղատք, աղբիւրք, հոսանք, ծով և ալեկոծութիւնք. իսկ երկրորդին կը վերաբերին՝ երկրաշարժք, հրաբուղխք, ժայռից փոփոխութիւնք, շերտանց գօտեաց ձևացումն, ջերմուկք, և այլն։ Այս երկու զօրութիւնք երբեմն մէկտեղ կը ներգործեն երկրիս վրայ, և երբեմն առանձին առանձին. երբեմն մինչդեռ մէկն կը կործանէ և մակհաւասար կ՚ընէ երկրագնտիս անհարթութիւնները, միւս զօրութիւնն կը կառուցանէ կամ բարձրացընելով և կամ ցածցընելով. և ահա այսպիսի զօրութեանց արդիւնքէն ձևացեր են և կը ձևանան երկրիս զանազան խաւերն, հանդերձ իւրաքանչիւր դարու մէջ բովանդակած գործարանաւոր և անգործարանաւոր մնացորդովք, որոնք շարունակ փոփոխութիւններէ ծածկուած են, և բնադրոշմք են ամէն մէկ դարու մէջ նստած հողոց խաւերու։

2. **Բաժանումն Երկրաբանութեան**. — Վերոյիշեալ սահմանէն յայտնի կը տեսնուի թէ Երկրաբանութիւնն երկու մաս ունի. առաջինն կը քննէ և կը խօսի այլ և այլ զօրութեանց հին և նոր արգասեաց վրայ, զորս յառաջ բերած են



Ձև 1. Գաւարզին լեռ։

մթնոլորտն, ջուրն և հուր. իսկ երկրորդն՝ կը խօսի երկրիս զանազան խաւերու, ժայռից և հողոց վրայ, և թէ որ ժամանակ ձևացեր են և թէ ինչ բրածոյք կը բովանդակեն, որոնք ստոյգ նշանակք են իւրաքանչիւր դարու։

ՄԱՍՆ ԱՌԱՋԻՆ

ԳԼՈՒԽ Ա

ՄԹՆՈԼՈՐՏԱՅԻՆ ՋՕՐՈՒԹԻՒՆՔ

3. *Օդ.* — *Մեր երկրիս վրայ մեծ ազդեցութիւն ունեցող գլխաւոր զօրութիւններէն մէկն է օդն։ Օդն է մարմին ինչ կազային, անհոտ, անհամ, ամենաշարժուն, ճնշական, առաձգական, անփոփոխելի 'ի հուրն, և անգոյն՝ եթէ քիչ թանձրութեամբ և կամ քիչ խորութեամբ ըլլայ. իսկ եթէ բաւական թանձր ըլլայ, այն ատեն կապտագոյն կ՚ երևի։ Օդն ամբողջ երկիրս կը շրջապատէ, և ձգողական զօրութենէ՝ երկրիս հետ կպած՝ կը թաւալի արևուն չորս կողմը։ Մէկ լիտր օդ՝ զրոյ աստիճան բարեխառնութեամբ և* 0.76 *հարիւրորդամէտր ճնշմամբ, կը կշռէ* 1 *գրամ և* 2937 *տասնհազարերորդագրամ, ուստի ամէն հեղուկներու և կազերու կշռոց միութեան չափն է։ Օդն եթէ չոր ըլլայ՝ վատ հաղորդիչ է ելեկտրութեան, իսկ եթէ խոնաւ ըլլայ՝ լաւ հաղորդական է։*

4. *Բաղադրութիւն օդոյ.* — *Լավուազիէ* 1774*ին ցըցուց ամենայն ճշդութեամբ, որ օդն պարզ մարմին չէ, ինչպէս որ իրմէ առաջ առհասարակ ամէնքն կը կարծէին, այլ բաղադրեալ է յայլ և այլ տարերաց, որոց գլխաւորք են թթուածին, բորակածին, ածխածին և գոլորշիք։ Այս նիւթերս հաւասար քանակութեամբ չեն գտնուիր յօդս, այլ տարրալուծութեամբ հաւաստեց գաղղիացի երևելի տարրագէտն որ* 100 *մասն օդոյ մէջ*

թթուածին	*կայ*	23.10
բորակածին	»	76.90
		4
ածխածին	»	10000
գոլորշիք	»	*ամենաքիչ քանակով։*

Այս գլխաւոր նիւթերէն զատ կը գտնուին նաև անհաւասար և ամենաքիչ քանակով բնածխուշկ ջրածնի, բնածխատ, թորակատ աւշակի, կաւ օդոյ, և այլն։

Օդոյ բորակածնի և թթուածնի մէջ եղած յարաբերութիւնն չփոխուիր որ և իցէ բարձրութեամբ ալ լուծելու ըլլանք զօդն։ Կէյ-Լիւսաք օդապարիկով 7000 մէտր բարձրանալով՝ լուծեց օդը, և մի և նոյն համեմատութիւն գտաւ երկրիս ստորին խաւերու օդոյն հետ։

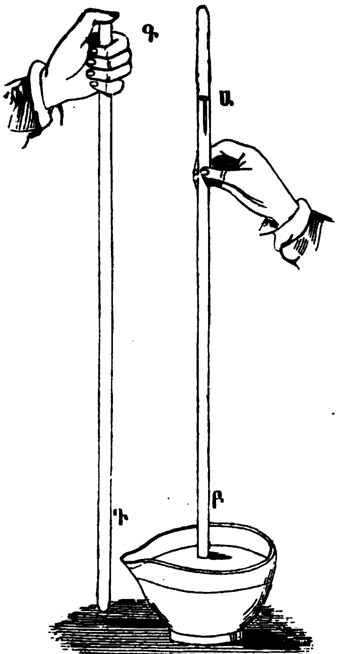
5. Ապացուցութիւն վերոյիշեալ կազերու գոյութեան յօդս. – Վերոյիշեալ չորս գլխաւոր կազերու առաջնոյն օդոյ մէջ ըլլալը ցուցընելու համար, այրենք նախ բնածխոյ կտոր մը մասնաւոր պատրաստուած թթուածնին մէջ, և կը տեսնենք որ այս կիզմանէն յառաջ կու գայ բնածխական թթուուտ, զոր ժողովելով անօթի մը մէջ՝ կը տեսնենք որ վառած մոմը կը մարի եթէ մէջը մխելու ըլլանք, և եթէ կենդանի մը դնենք՝ շնչարգելութեամբ կը մեռնի, և այլն։ Յետոյ այրենք դարձեալ քիչ մը բնածուխ օդոյ մէջ՝ և կը տեսնենք որ այս կիզումն մի և նոյն արդիւնք կու տայ, այսինքն բնածխական թթուուտը, որ անյարմար է կիզման և շնչառութեան կենդանեաց. որով կ՚ապացուցուի թէ օդոյ մէջ թթուածին կայ։

Եթէ օդով լեցուն ապակիէ անօթի մը մէջ այրենք լուսածին կազը, որուն այրելով թթուածինն կը սպառի, մնացորդը բորակածնի յատկութիւններ կ՚ունենայ, այսինքն կը շիջուցանէ շուտով կիզեալ մարմինները ջրածնի պէս, բայց չբորբոքիր անոր նման, և վնասակար է շնչառութեան կենդանեաց, և այս փորձով կը տեսնուի թէ օդոյ մէջ բորակածին կայ։

Բնածխական թթուուտին գոյութիւնն յօդս՝ իմանալու համար, բաւական է դնել օդոյ մէջ քիչ մը մարած կիր, որ իսկոյն կ՚ածխանայ օդոյ մէջ եղած բնածխական թթուուտէն՝ հետը մէկտեղ միաւորելով։ Դարձեալ բուսոց շնչառութիւնն յայտնի ապացոյց մ՚է օդոյ մէջ բնածխական թթուուտին գոյութեան, ինչպէս կենդանեաց շնչառութիւնն ալ թթուածնին։

Գոլորշեաց յօդս գոյութիւնը ցուցընելու համար, առնունք գաւաթ մը ջուր և կամ ուրիշ որ և իցէ հեղուկ մը՝ որ շրջակայ օդէն պաղ ըլլայ. ի՞նչ կը տեսնենք մէկէն. կը տեսնենք որ գաւաթին արտաքին երեսին վրայ այլ և այլ կաթիլներ կը ձևանան, որոնք խտացած օդոյ գոլորշիք են։

6. Ծանրութիւն օդոյ. — Նման ուրիշ մարմնոց՝ օդն ալ ծանր է, այս ճշմարտութիւնս գտաւ անուանի Թորրիչելլին Գալիլէոսի աշակերտն՝ եօթն և տասներորդ դարուն մէջ, երբ կը ջանար իմանալ թէ ջուրն ջրհան գործւով վեր հանելու ժամանակ ինչո՞ւ 10 մէդր և 3 տասնորդամէդրէն աւելի չէր բարձրանար։ Այն ատեն ենթադրեց որ ջրոյն չբարձրանալուն պատճառը օդոյն ծանրութիւնն պիտի ըլլայ, որ ջրոյն երեսը ճնշելով 10 մէդր և 3 տասնորդամէդր բարձրութեան կը հասցընէր։ Այս փորձըս ուզեց հաստատել անդիկով ևս, ուստի առաւ անդիկ և լեցուց ապակիէ ԳԴ նեղ խողովակի մը մէջ, զոր յետ բութ մատով գոցելու, դարձուց խողովակը և մխեց ուրիշ անդիկով լեցուն անօթի մը մէջ, և վերցընելով բութ մատը՝ տեսաւ որ խողովակին մէջի անդիկը աստիճան մը վար իջաւ, և Ա Բ սիւնակին բարձրութեան կանգ առաւ, որ խոտոր համեմատութիւն ունէր իւր խտութեան հետ, բաղդատմամբ ջրոյն խտութեան, և այս բարձրութիւնս էր 0.76 հարիւրորդամէդր, (Ձև 2)։ Այս փորձերէն հետեւցուց Թորրիչելլի՝ թէ սիւնակ մը օդոյ՝ որոյ բարձրութիւնն ըլլայ մթնոլորտին բարձրութիւնն, կը կշռէ որչափ՝ մի և նոյն մեծութեամբ սիւնակ մը ջրոյ 10 մէդր և 3 տասնորդամէդր բարձրութեամբ, և կամ որչափ սիւնակ մը անդիկի 0.76 հարիւրորդամէդր բարձրութեամբ կը կշռէ։



Ձև 2. Թորրիչելլայն փորձն։

Օդոյ ծանրութիւնն աւելի դիւրաւ ըմբռնելու համար առնունք երկու հաւասար ապակիէ գունդեր, մին պարապ և միւսն օդով լեցուն, և դնենք զգայուն կշռքի մը վրայ, յայտնի կը տեսնենք որ օդով լեցուն գունդն աւելի ծանր կ'ըլլայ քան զմիւսն, որով յայտնի կը տեսնուի օդոյ ծանրութիւնն:

7. *Առաձգութիւն օդոյ.* — Օդն շատ առաձգական է. ուստի ճնշմամբ կը խտանայ և քանակն կը նուազի. բայց շուտ մը մի և նոյն քանակը կը ստանայ, եթէ ճնշումն վերցուի: Օդը մեծապէս կ'անդայտանայ, որով տեղէ մը եթէ օդը պարպուելու ըլլայ, մնացած օդոյ մասն կը տարածուի և ամբողջ նոյն տեղը կը գրաւէ: Ջերմութիւնն ամենևին չայլայլեր զօդն, այլ կը ծաւալէ մասնիկները իրարմէ հեռացընելով. և երբ անկարելի ըլլայ ծաւալումն մեքենական արգելքի մը պատճառաւ, այն ատեն ջերմութեամբ այնպիսի ձկտումն կը ստանայ, որ կարող է մեծամեծ արդիւնք յառաջ բերել և ահաւոր զօրութիւն մը կազմել:

8. *Օդ լուծեալ ջրոյ մէջ.* — Օդն ուրիշ կազերու նման՝ շարունակ թէ՛ հաստատուն և թէ հեղուկ մարմնոց մէջ խառնուելու բերումն ունի, բայց հեղուկ մարմնոց մասնկանց մէջ աւելի դիւրաւ կը խառնուի, և այս խառնումս համեմատական է ճնշման: Օդոյ այս յատկութեամբն է որ ամէն տեսակ ջուր, թէ՛ լճացեալ թէ վազուկ՝ կը պարունակէ զօդ, որով ձկանց և ամէն ջրային անթոք կենդանեաց շնչառութեան կ'օգնէ: Միով բանիւ ջուրը՝ մէջի լուծուած օդոյն պատճառաւ է որ կը խմուի և մեր պէտքը կը լեցընէ, առ որ անպիտան է թորեալ կամ անձրևային ջուրն:

9. *Օդոյ ազդեցութիւն ջրոց շոգիանալուն վրայ.* — Ամէն հեղուկ շոգիանալու յատկութիւն ունի, նաև երբ ջերմութեան մերձաւոր կամ ստորին աստիճանի մէջ գտնուի: Օդը մեծապէս կ'ազդէ այս երևութիս վրայ. եթէ օդը չոր է և շարժուն՝ գոլորշիացումն արագ կ'ըլլայ և առատ միանգամայն, քան երբ թաց և հանդարտ ըլլայ:

10. *Օդոյ ներգործութիւն ամէն մարմնոց վրայ.* — Օդն իր տարերքն՝ երկրիս վրայ եղած ամէն մարմնոց վրայ կը ներգործէ և մասն ունի յամենակարևոր երևոյթս բնաբանական, տարրալուծական և կենսական, որոց գլխաւորք են

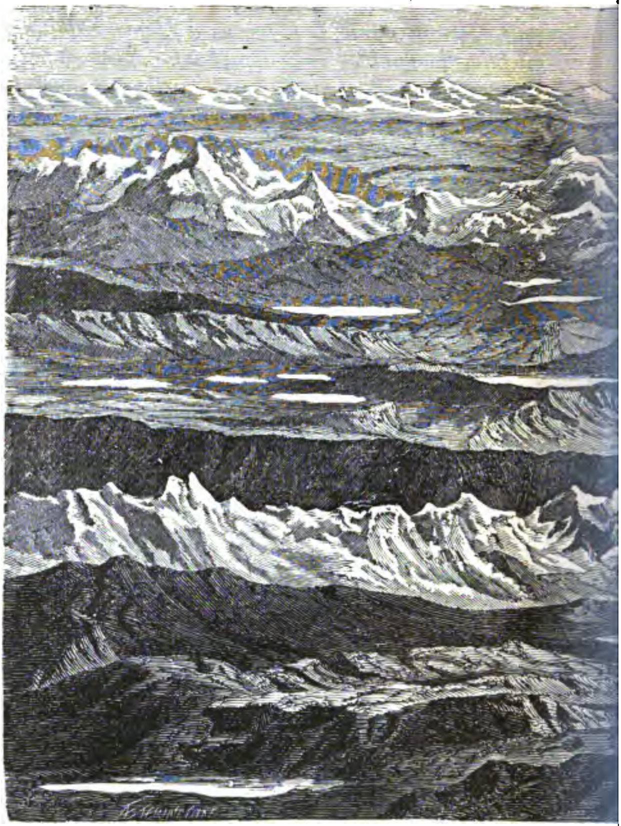
կիզումն, այլայլութիւն ժայռից և մետաղաց, կենդանեաց և բուսոց չնչատութիւն և ապականութիւն։

11. Կիզումն. — Սովորական կիզումն բնաբանական երևոյթ մ'է, որ յառաջ կու գայ օդոյ թթուածնին՝ այրելի նիւթոյն հետ միանալէն, և այս միութենէն՝ կը ծնանի ջերմութիւն ու լոյս՝ արտադրելով զանազան գոյութիւնս՝ ըստ այրած նիւթոյն։ Զոր օրինակ այրելով բնածուխ, ջրածին, ծծումբ՝ բաց 'ի ջերմութենէ և 'ի լուսոյ, կու տան նաև բնածխական թթուուտ, ջուր և ծծմբատ։ Բայց այս կիզումն միայն օդոյն մէջ չիհանդիպիր, այլ նաև ուրիշ մարմնոց մէջ, ինչպէս քլօրին և ծծըմբի գոլորշեաց մէջ. մետաղաց կիզումն շատ դանդաղ է։

12. Այլայլութիւն ժայռից և մետաղաց. — Օդոյ ներգործութիւնն է մեծաւ մասամբ ժայռից և մետաղաց փոփոխութեան պատճառ։ Ցիրաւի օդն թթուածնին և բնածխական թթուուտին ձեռամբ կ'այրէ և կը ժանգոտէ զմետաղս, կը փոխէ զծծմբուկս 'ի ծծմբատս, կը պատէ ժայռից երեսը, և այնպէս կը մաշեցընէ ամենէն միայար մարմիններ, զոր օրինակ կրանիտ, պազալդ, կրաքար, և ուրիշ տեսակ ժայռեր ևս, որ արտաքին կողմերնին բոլորովին հող կը դառնան, ու ներքին ամէն յատկութիւնները կը կորսնցընեն, ինչպէս կարծրութիւնը, փայլունութիւնը, գոյնը, և այլն։ Ահա այս երևոյթներն ամէն լերանց վերայ յայտնի կը տեսնուին, ինչպէս մեր Գաւարգին լերանց վրայ, որուն բարձրութիւնն է 536 մէդր ամբողջ գորշագոյն պորփիւրէ կազմուած է և վրան շատ լաւ կը տեսնուին օդոյ այլայլիչ ներգործութիւնն. տես Ձև 1։ Օդոյ այս քայքայիչ ազդեցութիւնն ու մաշիչ զօրութիւնն դարական ըլլալով, այնչափ աւելի զգալի կ'ըլլան մեծամեծ և բարձր լերանց վրայ, յորս ձիւն, բուք և հողմք շատ աւելի են, յորոց դեռ աւելի քայքայելով կ'ըլլան խիճ, խճաքար, աւազ, տիղմ, և այլն. և ջրերէն մղուած կ'իջնեն 'ի ստորոտս լերանց և կը ձևացընեն ժամանակաւ աւազուտ և կրախառն երկիրներ, ինչպէս կը տեսնուի Դաֆոնադոյ լեռան վրայ 'ի Գորսիգա (Ձև 3)։

13. Ներգործութիւն կայծակի ժայռից վրայ. — Սոսիւռ և այլք յԱմերիկա, յԱնգղիա, յԻտալիա և 'ի Զուիցերի, լերանց և ժայռերու վրայ հալածի հետքեր տեսնելով, ցուցին որ կայծականց զարնելով յառաջ եկած են։ Ֆրիտլէր ալ Գերմանիոյ մէջ փորձած տեսած է որ կայծակն աւազակոյտի

վրայ իյնալով խորունկ, նեղ ու ծամածուռ անցքեր բացած է անոնց մէջ, ու անցած տեղւոյն քուարցը (ստնաքար) հալեցը.



Ձև 4.

նելով այն անցքէն կողերը հաստատուն դարձած են. երբեմն ալ ամբողջ ժայռեր կայծակին զարնելով կը խորտակին ու հեռու տեղուանք կը ցատքեն։

14. Շնչառութիւն. — Նաև շնչառութիւնն տեսակ մը կիզումն է՝ որ կը կատարուի օդոյ ձեռամբ կենդանեաց թոքերու

փլեայք։

մէջ. այս ինքն ամէն անգամ շունչ առնելու ժամանակ օդը թոքերու մէջ կը մտնէ, յորմէ երակային արիւն կը ծծէ ըղթթուածին և կու տայ իր բնածխական թթուուտն, զոր ար-

տաշնչելով դուրս կու տայ կենդանին. այս փոխանակութիւն թթուածնի 'ի թթուուտ բնածխական՝ կը կատարուի ամենանուրբ թաղանթաց մէջ։

15. **Ապականութիւն գործարանաւոր մարմնոց.** — Գործարանաւոր մարմնոց կենսական ուժոյ խորհրդաւոր ազդեցութիւնն դադրելով, անոնց մասունքն եթէ շուտով չչորնան, կը լուծուին և զանազան նիւթեր կ՚ արտադրեն ըստ իւրաքանչիւր բնութեան. այսպիսի այլափոխութիւն կը պատճառի օդէն և 'ի մասնաւորի թթուածնէն. ուստի որ և իցէ գործարանաւոր մարմին մը անապական պահելու համար ապահով միջոցն է ազատել զայն օդէն։

16. **Բարձրութիւն մթնոլորտի.** — Նախ և առաջ յերևութից արշալուսոյն ուզեցին չափել մթնոլորտին բարձրութիւնը, գէթ մինչև այն սահմանն, յորում օդոյ մասնըկունք ոչ կը ցոլացընեն և ոչ կը բեկբեկեն արևուն լոյսը. և անկէց անդին պէտք է սաստիկ ցուրտ ըլլայ, այս կերպով Պիոյ գտաւ որ այս սահմանը ծովու երեսէն 58,916 մէտր էր։ Յետոյ Բլանայ դեռ աւելի ճշդելով գտաւ որ մթնոլորտին բարձրութիւնը 46,164 մէտր կը հասնի, որուն գագաթը՝ կ՚ըսէ, այնպիսի կարգ մը օդոյ կայ, որ ամենևին առաձգութիւն չունի, այս վերջին կարգը՝ ամենափոքր խտութիւն ունի. և իւր յատկութեամբք ճիշդ հեղուկի նման չի գոլորշիանար ո՛չ պարապութեան և ոչ եթերի մէջ, և այն բարձրութեան սաստիկ ցրտէն, միշտ հեղուկ վիճակի մէջ կը մնայ (Ջև 5)։

Նոր դիտողութիւններէն որ եղան արևադարձի գօտւոյն և գլխաւորապէս Ռիոյ - Ժանէյրոյի մէջ, արշալուսային աղեղանց և մթնոլորտական բևեռացման վրայ, կը հետևցընէ Լիէ, թէ մթնոլորտին բարձրութիւնն պիտի ըլլայ 320 և մինչև 340 հազարամէտր, որ մինչև հիմա ընդունելի եղած բարձրութենէն շատ մեծ տարբերութիւն ունի. և յիրաւի դիտելով նաև ասուպներու ըրած շրջանին բարձրութիւնքը, որք մթնոլորտին մէջ մտնելով կը փայլին, կը ցուցընեն մթնոլորտին բարձրութիւնը Լիէին ընդունած բարձրութեան մօտ։

17. **Մթնոլորտին բարեխառնութեան աստիճան այլ և այլ բարձրութեան մէջ.** — Որչափ որ երկրէս վեր բարձրանանք, այնչափ կը նուազի մթնոլորտին բարեխառնութեան աստի-

ճանը, որուն պատճառն յայտնի է. վասն զի երկիրս իրեն մերձաւոր օդոյ կարգերը կամ խաւերը աւելի կը տաքցընէ քան թէ հեռաւորները. բաց աստի նուազելով օդոյ խտութիւնն որչափ որ վերի կարգեր ելլենք, նոյնչափ ալ կը պակսին արեգական ճառագայթից զգալի արգասիքը, ջերմութեան մեծագոյն մասն ծածկուելուն պատճառաւ։ Սակայն բարեխառնութեան աստիճանին այս նուազումը միակերպ չէ և ոչ համեմա-

Ձև. Ց. Մթնոլորտ։

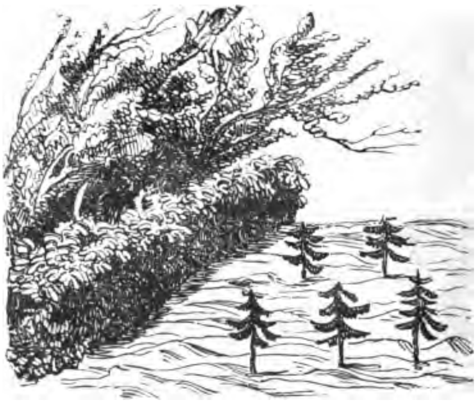
տական այլ և այլ բարձրութեանց, զոր օրինակ՝ սուրբ Բեռնարդոսի լերան վրայ միջին բարեխառնութիւնն է 1°, մինչդեռ Քուիթոյ քաղքին միջին բարեխառնութիւնն է 15°, 6'. այս տարբերութիւնս կը կախուի բաց 'ի երկրաբանական և աշխարհագրական պատճառներէ նաև նոյն տեղւոյն լայնութեան աստիճանէն։

Հումպոլդ քննութեան առնելով ամէն պարագաներ, կը

հետեւցընէ թէ հասարակածին տակ զրոյ մէդրէն մինչեւ 4000 մէդր բարձրութեամբ՝ մթնոլորտին բարեխառնութիւնը կը նուազի 1° աստիճան, 187 մէդրէն մինչեւ 190 մէդր. իսկ բարեխառն գօտեաց տակ զրոյ մէդրէն մինչեւ 2900 մէդր, կը նուազի 1° աստիճան եւ կը սկսի՝ 180 մէդրէն մինչեւ 170 մէդր բարձրութեամբ։

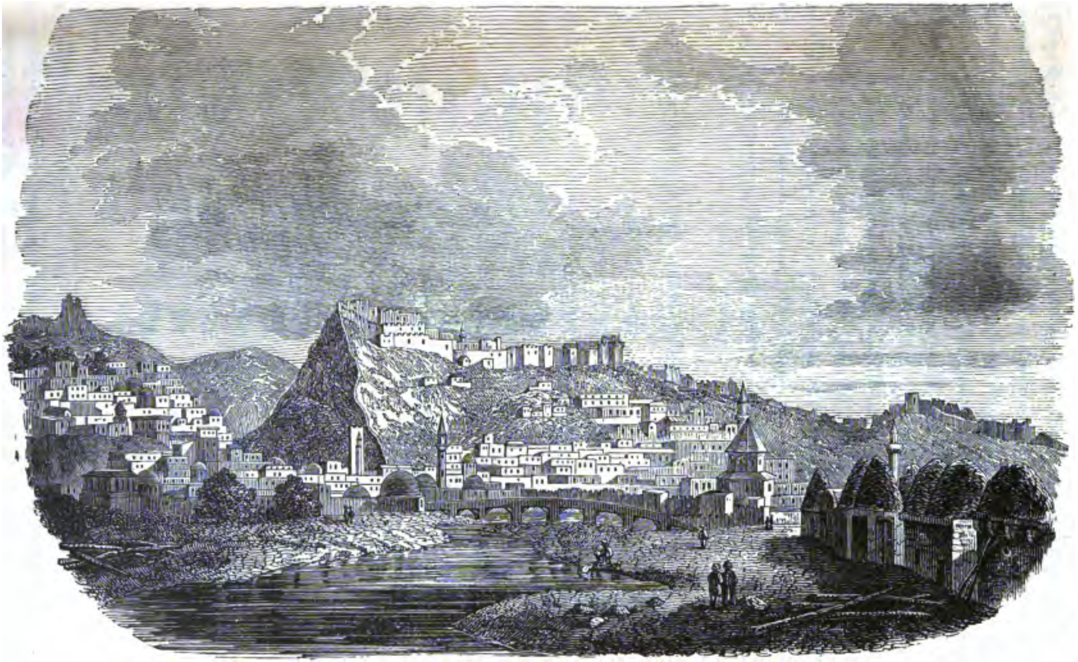
Ըստ այսմ գտած են այլ եւ այլ տեղեաց միջին բարեխառնութեան աստիճաններ.

Սբիցպէրկ	1°	—	172	մէդր	բարձր
Հար. Հնդկաստան .	1°	—	177	»	»
Միացեալ Նահանգ .	1°	—	222	»	»
Հիւս. Հնդկաստան .	1°	—	226	»	»
Արեւմտեան Սիպերիա	1°	—	228	»	»



Ձև 7. Աւազակոյտք Կուասքոնիոյ։

18. *Մշտնջենաւոր ձեանց սահման.* — Մթնոլորտի բարձր գաւառաց մէջ, բարեխառնութեան եւ խոնաւութեան պակսելուն հաւասարիք եւ պատճառը մշտնջենաւոր ձմեռն է, որովլերանց գագաթունք կը ծածկուին եւ տարւոյն մէջ չեն կրնար հալիլ։ Ձեանց վերջին սահմանն ընդհանրապէս տեղւոյն լայնութեան աստիճանէն կախումն ունի, ուստի հասարակածէն



Ձև 6. Կարս։

մինչև ցբևեռս կը ցածնայ և կը նուազի։ Բայց այսպիսի օրէնք մը այլ և այլ զարտուղութիւն ունի, և ինչպէս որ բնական աշխարհագրութեան պայմաններ չեն թողուր որ մթնոլորտին բարեխառնութեան նուազումն ըստ միօրինակ օրինաց ըլլայ, ու համեմատական այլ և այլ բարձրութեան աստիճանաց, այսպէս նաև անկանոն կ'ընեն մշտնջենաւոր ձեանց վերջին սահմանը, բարեխառնութեան փոփոխութիւնն ըստ եղանակաց, օդոյ չորութիւնն, ձեանց՝ լերանց բարձրութեան հետ ունեցած յարաբերութիւնն, լերանց զառ 'ի վեր և առանձնացեալ դիրքն, հողմոց ուղղութիւնն, տարածութիւնը, և դեռ ուրիշ պատճառներ. ահա յաջորդ ցուցակն յայտնի կը ցուցընէ ըսածնիս։

ՏԵՂԻՔ	ԼԱՅՆՈՒԹԻՒՆ		ՄՇՏ. ՁԵՌԱՆՑ ՍԱՀՄ.	
Սբիցպէրկ	79°	հիւս.	0	մետր
Նորուեկիա ծովային	71°	»	720	»
Նորուեկիա ցամաքային	70°-60°	»	1070-1560	
Իսլանտա	65°	»	1936	»
Սիպերիա	54°	»	1970	»
Ալթայ	50°	»	2145	»
Ալպեանք հիւսիսային	45°	»	2700	»
» հարաւային	45°	»	2800	»
Կովկաս	43°	»	3300	»
Պիրենեանք	43°	»	2730	»
Արարատ	40°	»	4320	»
Քարաքորում	36°	»	5670	»
»	36°	»	5920	»
Հիմալայա հիւս.	29°	»	5300	»
» հար.	28°	»	4940	»
Գորտիլեայք (Ձև 4)	17°	»	4800	»
Եթովպիա	13°	»	4300	»
Քուիթոյ	1°	հար.	4820	»

19. *Մարդուս բարձրագոյն տեղիք բնակութեան.* — Մեծամեծ ազդեցութիւն ունի կենդանեաց վրայ մթնոլորտին բարեխառնութեան և խտութեան նուազումն, մանաւանդ վեր-

ջինս, երբ բարձրաբերձ լեռներ ելլենք կամ օդապարիկով բարձրանանք, մեծ անհանգստութիւն կը պատճառէ. Նախ շնչառութիւնն կը դժուարանայ, արեան շրջան կ'երագի, արիւն դէպ 'ի մարմնոյն մակերևոյթը կը դիմէ, ուստի բնական կերպով յայլ և այլ ծակտեաց մարմնոյ արիւնն դուրս կը հոսի։ Նոյն իսկ ուժով կազմութիւն ունեցող մարդիկ և ցրտին վարժած, որոնք կամ մարդասիրութեան և կամ յատուկ շահուն համար բարձր տեղեր կը բնակին, քիչ ժամանակէն կը սկսին հիւանդանալ, որով կը ստիպուին ուրիշ տեղուանք փոխադրուիլ ուշ կամ շուտ։

Ահա բարձրութեան վերջին սահմանքն, յորս կը բնակին մարդիկ հասարակածին բարեխառն գօտեաց տակ։

		ՄԵՏՐ
Անգոմարքայի տուն նամակաց քանի մը ամիս բնակելի	4712	»
Թաքորա, գիւղ Հնդկաստանի	4344	»
Բոթոզի, քաղաք Բերուի	4166	»
Քալամարքա, գիւղ Բերուի	4141	»
Անդիսանա, գիւղ Գորտիլեայց	4101	»
Սաւալան Ատրպատականի բարձրագոյն լեռան վրայ երբեմն բնակելի եղած է, յորումկը տեսնուի ցարդ շինուածոց մնացորդք և արձանագիր ես	3973	»
Միքուիբամբա. գիւղ Բերուի	3618	»
Ոսկի, տեղիք ճգնութեան և նահատակութեան Սրբոց Ոսկեանց	3284	»
Սուկաւետի վանք Սուքիասանց քօշից . .	2923	»
Քուիթոյ, քաղաք հարաւային Ամերիկոյ . .	2908	»
Պաշգալէի հանգրուանք 'ի Հայաստան . .	2891	»
Ս. Բեռնարդոսի հիւրանոց	2491	»
Ս. Կոդարտոսի հիւրանոց	2075	»
Կարս (Ձև 6)	1869	»
Կարին.	1864	»

20. Շարժմունք մթնոլորտի և Հողմունք. — Մթնոլորտն ամենևին խաղաղ չէ, այլ միշտ 'ի շարժման է, և այս շարժ-

ման պատճառք են երկրիս շրջաբերական թաւալումն, արեգական ջերմութեան անհաւասար բաշխումն երկրիս վրայ, յանկարծական գոլորշեաց ձևացումն, և այլն, որոնք կրնան փոխել օդոյ խտութիւնը տեղէ տեղ, և որով կը ձևանան իրարու հակառակ յորձանք և ընթացք օդոյ, որք կը կոչուին Հողմք։ Հողմաչափ գործւով կրնանք չափել հողմոց արագութիւնը մինչև մէկ կէտ. ուստի բնագիտաց քննութիւններէն կը հետևի՝ որ հազիւ զգալի հողմոց արագութիւնն՝ րոպէի մը մէջ 0.5 տասնորդամէդր է, և ժամու մէջ 1800 մէդր. իսկ ամենասաստիկ փոթորկաց երագութիւնն՝ մէկ րոպէի մէջ 45 մէդր է և մէկ ժամուան մէջ 16,200 մէդր։

21. *Այլ և այլ հողմունք.* — Հողմունք կրնան ըլլալ կանոնաւոր, շրջանաւոր և փոփոխական. կանոնաւոր կամ ալիզեան հողմք կը շնչեն ամբողջ տարւոյն մէջ գրեթէ նոյն ուղղութեամբ, և կը տեսնուին մանաւորապէս յԱտլանդական ծով, մեր կիսագնտին վրայ կը շնչեն արևելեան հիւսիսէն դէպ յարևմտեան հարաւ. իսկ հարաւային կիսագնտին վրայ կը շնչեն արևելեան հարաւէն՝ դէպ 'ի արևմտեան հիւսիս։

Շրջանաւոր հողմերն կը փչեն նոյն ուղղութեամբ տարւոյն մի և նոյն եղանակաց և օրուան նոյն ժամերու մէջ՝ կանոնաւոր կերպով, զոր օրինակ Մուսոն, Խորշակ և Սիւզ։

Մուսոն կը կոչուին այն հողմերն՝ որոնք կը փչեն վեց ամիս մէկ ուղղութեամբ, և վեց ամիս միւս ուղղութեամբ, այս հողմունքն մանաւորապէս կը տեսնուին Արաբիոյ ծովուն և Հընդկաց ովկիանոսին, Պէնկալայի ծոցին և Չինաց ծովուն մէջ. ասոնք ամառ ժամանակ՝ ուղղեալ են դէպ 'ի ցամաք, իսկ ձմեռը՝ դէպ 'ի ծով։

- Խորշակ կ'ըսուի այն տաք և այրող հողմն՝ որ կը շնչէ Ասիոյ և Ափրիկոյ անապատներուն մէջ. այս հողմն փչելու ժամանակ այնպէս կը բարձրացընէ աւազը օդոյ մէջ, որ ամենևին բան մը չի տեսնուիր, և կը փոխադրէ կը տանի զանազան աւազոյ դէզեր կը ձևացընէ, երբեմն երկինքը կը մթագնէ, կենդանեաց և մարդոց մորթը կը չորցընէ, շնչառութիւնը կ'երագէ և կը սաստկացընէ ծարաւը։

Սիւզ կը կոչուի այն հողմն՝ որ կը փչէ ծովեզերեայ տեղեր. այս հողմն կը փչէ ցորեկ ատեն՝ ծովուն երեսէն դէպ 'ի ցամաք,

և ցամաքէն դէպ 'ի ծով՝ գիշեր կամ երեկոյեան ժամանակ։ Վասն զի ցորեկ ատեն՝ ցամաք երկիրն աւելի տաքնալովքան զծով՝ ցամաքին վրայի օդն՝ ծովուն վրայի օդէն աւելի կը ծաւալի, որով և կը թեթեւնայ ու մթնոլորտին մէջ կը բարձրանայ, և անոր տեղ կը փոխանակեն խտագոյն, ցուրտ և ծանր օդոյ հոսանք, որք կու գան ծովուն երեսէն 'ի ցամաք։ Իսկ գիշեր ժամանակ երկիրս իրեն ճառագայթմամբ աւելի պաղելովքան թէ ծովուն ջուրը, ծովուն տաք օդն կը բարձրանայ դէպ 'ի վեր, և կը փոխանակէ ցամաքային պաղ օդը։

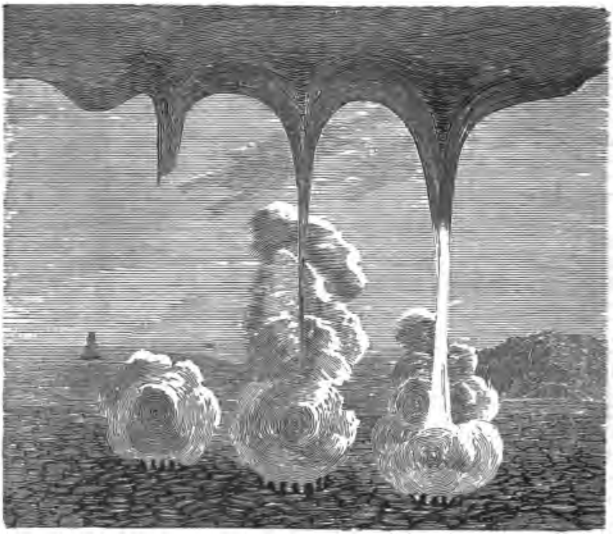
Փոփոխական հողմեր կ'ըսուին անոնք՝ որոնք կը շնչեն երբեմն այս ինչ և երբեմն այն ինչ ուղղութեամբ, առանց կարենալու հաստատուն օրէնք մը դնել անոնց ուղղութեան։ Միջին լայնութեան աստիճանաց մէջ՝ հողմոց ուղղութիւնն շատ փոփոխական է, որչափ դէպ 'ի բեւեռ երթանք՝ այնչափ կ'աւելնայ այս անկանոնութիւնն. իսկ որչափ մօտենանք այրեցած գօտւոյն՝ այնչափ աւելի կանոնաւոր կ'ըլլան։

22. Թարառ. — Թաթառ կ'ըսուի գոլորշւոյ կոյտ մը վերէն վար երկնցած, որ շատ անգամ արագապէս կլոր կլոր կը դառնայ, և արմատաքի կը խլէ ծառերը, կը կործանէ տուները, և կը խորտակէ ու կ'ապականէ իր առջև եկած ամենայն ինչ։ Թաթառն շատ անգամ կարկուտ և անձրև կը բերէ, և փայլակներ ու կայծակներ կ'արձակէ, և իր անցած տեղէն կը լսուի ձայն մը նման սայլի անիւներու, որ կը դառնան ապառաժուտ ճանապարհի վրայ։ Բայց կան նաև շատ թաթառներ որ չեն պտուտկիր, և երբեմն կը պատահին ևս խաղաղ օդոյ մէջ։

Թաթառներն կ'իջնեն թէ ծովու և թէ ցամաքի վրայ. ծովու վրայ իջած ժամանակ կը խռովէ ծովուն ջրերը, և կոնաձև վեր կը բարձրացընէ, ինքն հակադարձ կոնի կերպարանք առնըլով. և այսպէս երկու կոներն կը միանան իրարու հետ իրենց գագաթով, և կը կազմեն սիւն մը ծովուն երեսէն մինչև ամպերն (Ձև 8)։ Եւ սակայն թաթառներուն ջուրն ոչ երբէք աղի կ'ըլլայ, թէպէտ և ծովուն խորը իջած ըլլան. որ և կը ցուցընէ թէ խտացած գոլորշիքէ կը բաղկանան, և ոչ թէ ծովուն երեսէն բարձրացած ջրէն։ Թաթառն ըստ կարծեաց Ֆրանքլինի, Մոնժի և Քէմցի, յառաջ կու գայ երկու հակա-

ռակ հողմերէ, որ կ'անցնին իրարու քովէն, կամ մթնոլորտին վերին գաւառներուն մէջ տիրող սաստիկ հողմէ. իսկ ըստ կարծեաց Պրիստոնի, Փելթիէի, և այլոց, որ հաւանականագոյն է, յառաջ կու գայ թաթառն ելեկտրութենէն, այս ինքն՝ մրրկալից և ելեկտրացեալ ամպոց՝ երկրիս հետ ունեցած հաղորդութենէն։

23. *Մեքենական զօրութիւն հողմոց.* — Հողմոց մեքենա-



Ձև 8. Թաթառ։

կան զօրութիւնն դեռ բոլորովին ճշդիւ սահմանուած չէ, բայց մերձաւորապէս կը համարուի թէ մակերևութին համեմատական ըլլայ, ու արագութեան քառակուսւոյն հետ ուղիղ համեմատութիւն ունենայ. ուստի բնագիտաց տարազներէն կը հետևի՝ որ հողմն՝ որուն արագութիւնն ըլլայ 1 մէդր բոպէի մէջ, կես հազարագրամի ծանրութիւն կամ ոյժ կ'ունենայ առ 4 մէդր մակերևութի։ Այն հողմերն՝ որոց արագութիւնն 20 մէ-

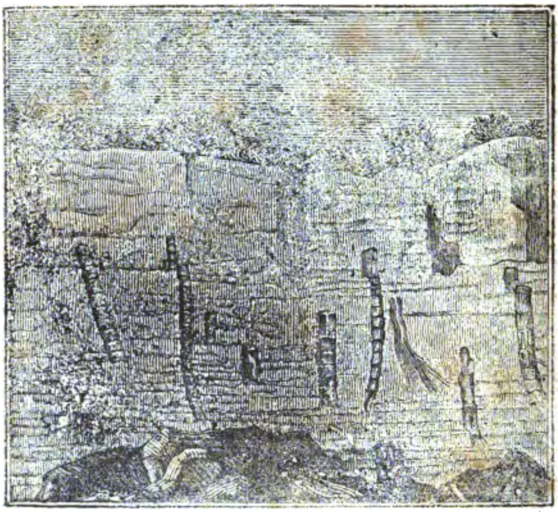
տրէն 40 մէտրի կը հասնի րոպէի մէջ, 50էն մինչև 200 հազարագրամի ծանրութիւն և ոյժ կ՚ունենայ առ մի քառակուսի մէտր։

Հողմոց այս մեքենական զօրութիւնն՝ հանքային մեծամեծ զանգուածոց վրայ չունի ամենևին ազդեցութիւն, որովհետև կը դիմանան այնպիսի զօրութեան մը. բայց փխրուն, անյարակից և կրախառն երկիրներու վրայ, ինչպէս նաև աւազուտ տեղուանք՝ մեծապէս կ՚ազդեն հանդերձ մեծամեծ վնասուք։ Ծանօթ է ամենուն. որ Վեսուվ հրաբղխին փոշիք և մոխիր մինչև ՚ի Վենետիկ, ՚ի Յունաստան և ՚ի Կ. Պօլիս փոխադրուած են ՚ի հողմոց. 1845ին սեպտեմբերի մէջ, Հեքլա հրաբղխին մոխիրներն մինչև Որկադեան կղզիք գացած են, այսինքն 640 հազարամէտր։ Ափրիկէի և Արաբիոյ անապատաց կիզանուտ աւազներն միշտ տեղէ տեղ կը փոխադրուին, կը բարձրանան, կը դիզուին և հեռաւոր տեղեր կ՚երթան բլուրներ կը ձևացընեն, զորս ապա ուրիշ հակառակ հողմք կը ցրուեն և այլուր կը փոխադրեն զանոնք, անթիւ վնասներ հասցընելով անցորդաց։

Այն աւազներն՝ որ ծովուն ալիքներէն կը մղուին դէպ ՚ի ծովափունս և կ՚ըսուին Աւազակոյտք, երբեմն հողմք այնպէս կը մղեն դէպ ՚ի մշակուած երկիրներ՝ որ քիչ ժամանակուան մէջ բոլորովին կը ծածկեն ու անյայտ կ՚ընեն գեղեցիկ այգիս և արտորայս, գետոց և առուակաց բերաններ գոցելով և նորանոր ճահիճներ ձևացընելով։ Երևելի են վնասի կողմանէ Գաղղիոյ Կուասքօնիոյ ծոցին աւազակոյտք որոց լայնութիւնն է 1800 մէտրէն մինչև 6000 մէտր, և բարձրութիւնն 4 մէտրէն մինչև 20 մէտր, ծածկելով 800 քառակուսի հազարամէտր մակերևոյթ. որ եթէ չոճւոյ ծառեր տնկելով՝ արգելք չդնէին ծովուն, բոլոր մշակուած երկիրներն անապատ պիտի դառնային. (Զև 7)։ Այս աւազակուտից ձևացումն և արագութիւնն՝ փոփոխական է ըստ տեղւոյն և ըստ ժամանակի. եղած է որ տարւոյ մէջ 20 մէտրէն 25 մէտր ձևացեր են, երբեմն 70էն 80 մէտր, և մինչև 300 մէտր։

24. Օդաքարինք կամ Ասուպք.— Տարւոյն ամէն եղանակաց մէջ և մանաւանդ նոյեմբեր և օգոստոս ամիսներուն մէջ՝ շատ հրացեալ գունդեր տեսնուած են և կը տեսա-

նուին շարունակ մթնոլորտին մէջ, որոնք ճայթելու ձայնե-
րով՝ երկրիս վրայ մեծամեծ զանգուածներ կը ձգեն, որք
կ՚ըսուին օդաքարինք կամ աստղք։ Օդաքարերն ներքսապէս
գորշագոյն են և արտաքուստ ծածկուած են սևագոյն ա-
պակային ջնարակով, որով հալած մարմնոյ կերպարանք
կ՚առնուն։ Օդաքարանց բաղադրութիւնն զանազան է. ըստ
Բերզելիոսի ոմանք կը բաղկանան հանքային երկաթէ, նիկե-



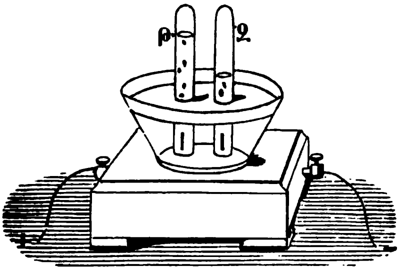
Ձև 9. Հանքածխոյ խաւք Դրէզլի։

լով, կոբալտով, մագնեսիայիւ, մագնանով, կապարով, պղ-
ղընձով, ծծըմբով և բնածխով խառն. ոմանք 'ի ծծըմբուկ եր-
կաթոյ, այլք 'ի մագնիտական երկաթոյ, և այլն։ Հաւաքուած
երկնաքարանց մէջ երևելիք են 1771ին, զոր գտած է Պալլաս
Սիպերիոյ մէջ, և կը կշռէ 700 հազարագրամ. երևելի է նոյն-
պէս Օլումպա Ամերիկայ մէջ գտնուածն, որուն ծանրութիւնն
է 14,000 հազարագրամ, և ուրիշ մը Մեքսիկոյի մէջ գտնուած՝
որ կը կշռէ 19,000 հազարագրամ. գեղեցիկ են նաև Բրեմոն-
դի մէջ ընկածներն։

25. Կարծիք և վարդապետութիւն օդաքարանց. — Ուսումնականք շատ կերպ ենթադրութիւններ ըրած են և կ'ընեն մինչև ցայսօր օդաքարանց ծագումն իմանալու համար. Նախ համարեցան ոմանք թէ մեր երկրիս հրաբուղխներու քարերն ըլլան. բայց բաղադրութիւննին բոլորովին տարբեր ըլլալով լուսային բաղադրութենէն՝ յայտնի կը տեսնուի այս կարծեաց անտեղութիւնն։ Լապլաս ենթադրեց թէ լուսնոյ հրաբուղխներէն ինկած ըլլան, ուստի աշխատեցաւ ապացուցանել զայն հաշուով. բայս այս կարծիքն ևս միայն ենթադրութիւն մ'էր և 'ի ճշմարտութենէ շատ հեռի։ Ոմանք, ինչպէս Շլադնի և Օլպէրս, ըսին թէ աստեղատիպաց դասէն են, որոնք արևուն չորս կողմը կը շրջին. այլ այս ևս ճշմարիտ չէ, որովհետև աստեղատիպք արևուն չորս դին չեն թաւալիր։ Օդաքարերն տիեզերական նիւթոյ զանգուածք կը համարուին այսօրուան օրս, որոնք կը շրջին ծիր խաւարման վրայ ծռած պարունակին վրայ, և երկիրս առ ինքն կը քաշէ զիրենք՝ երբ իւր տարեկան շրջանին մէջ անոնց պարունակին կը մօտենայ. իսկ օդաքարանց լուսոյ համար ոմանք կ'ըսեն թէ օդաքարերն կը բորբոքին մթնոլորտին մէջ մտնելու ժամանակ, և այլք կ'ըսեն թէ ելեկտրական լոյս է։

26. Երկրագնդական նախնական ժամանակաց մթնոլորտ.— Անտարակոյս երկիրս իր հրաշէկացեալ վիճակէն արդի վիճակը հասնելու համար, անցած է այլ և այլ բարեխառնութեան աստիճաններէ, և ունեցած է ժամանակ մը՝ յորում կլիմայից տարբերութիւն եղած պիտի չըլլայ. որով և երկրագնդական հին ժամանակաց մթնոլորտն տարբեր եղած է այժմեան մթնոլորտէն, այսինքն աւելի բարձր և աւելի կանոնաւոր բարեխառնութեամբ, յորում բնածխական թթուուտին քանակն ևս շատ աւելի առատ՝ քան ինչ որ կայ այժմ։ Այս ենթադրութեանս հետևանքն է որ բուսաբերութիւնն և կեանքըն առ հասարակ ամէն տեղ, ամէն լայնութեան աստիճանաց տակ՝ հաւասար եղած պիտի ըլլայ։ Ուստի հասարակածին տակ աճած և ապրող բուսոց և կենդանեաց տեսակներէն՝ ամէն տեղ պիտի ապրէին թէ 'ի բարեխառն գօտիս և թէ 'ի բևեռս. և պիտի կարենայինք գտնել անոնց մնացորդքը զանազան խաւերուն մէջ։

Եւ յիրաւի վերոյիշեալ ենթադրութիւններս հետզհետէ կը հաւաստի ամենայն կերպով. վասն զի շատ միացորդք գտնուեցան և կը գտնուին տակաւին, ինչպէս յԱնգլիա 'ի Բորգլանտ կղզին, զանազան խաւերու մէջ գտնուեցաւ կարգ մը սև նիւթոյ՝ որ տիղմ կ'ըսուի, և փոքր կաւային անկողնոց մէջ բուսական միացորդք ցիրուցան, զանազան ծառեր ցօղնով և կոճղով, ինչպէս կը տեսնուի 'ի Ձև 9: Ուրիշ տեղեր ևս գտնուած են կոնաբեր ծառոց հետ մէկտեղ այնպիսի ծառեր, որոնք միայն հասարակածին տակ կը գտնուին. դարձեալ Եւրոպիոյ ածխահանքաց միացորդքն նոյն արդիւնքն կ'ընծայեն. ինչպէս յածխահանքս Դրէօյլի և Անձէնի դեռ կանգուն կը տեսնուին տաք կլիմայի մեծամեծ ծառեր. նոյնպէս կը գտնուին նաև 'ի Գաղղիա, 'ի Սպանիա, 'ի Գերմանիա, և այլն, այնպիսի ածխահանք՝ որոնք լի են մի և նոյն տեսակ բուսովք. զոր օրինակ մեծամեծ Պտերք, Գետնամամուռք, Ձիագիք, Թեփածառք, Կնքաւորք, և այլն, որոնք միայն կամ հասարակածի տակ եղած բուսոց նմանութիւն ունին և կամ հիւսիսային բուսոց: Այսպէս ուրեմն յայտնի կը տեսնուի որ երկրաբանական հին ժամանակաց մթնոլորտն տարբեր եղած է:



Ձև 10. Վոլթայաչափ:

ԳԼՈՒԽ Բ

ՋՐԱՅԻՆ ԶՕՐՈՒԹԻՒՆՔ

27. *Ջուր.* — Երկրիս մասն կազմող և ցամաքաց վրայ մեծ ազդեցութիւն ունեցող տարերքէն մէկն ալ է ջուր: Պարզ

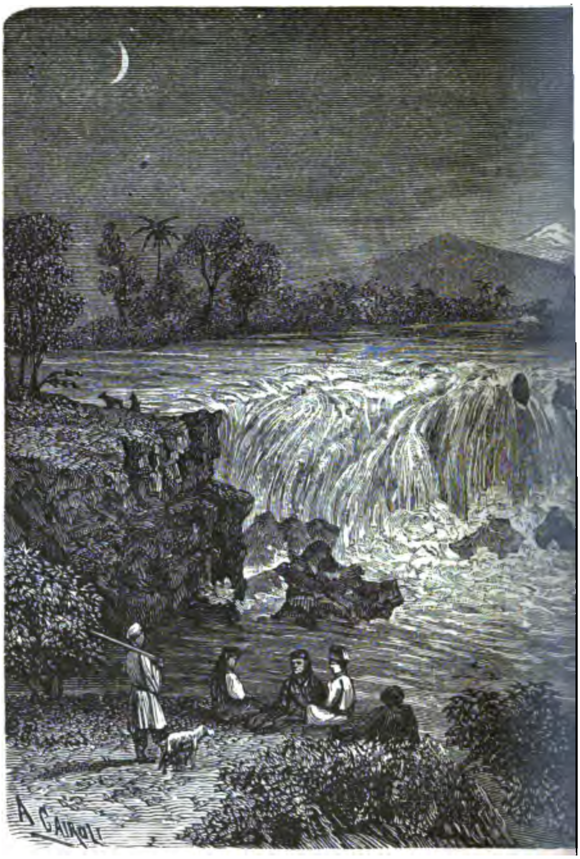
Ջուրն՝ է մարմին ինչ թափանցիկ, անհոտ, անհամ, անգոյն և առաձգական: Ջուրն զրոյ աստիճանէն 100° բարեխառնութեամբ՝ հեղուկ և վազուկ է. ելեկտրականութեան և ջերմութեան գէշ հաղորդիչ է, բայց եթէ ջրոյ մէջ հանքային թթուուտք կամ աղեր խառնելու ըլլանք, ելեկտրականութեան լաւ հաղորդիչ կ'ըլլայ. Ջրոյն բեկբեկիչ կարողութիւնն սաստիկ է քան զօդոյն: Սաստիկ ճնշմամբ քիչ մը կ'ամփոփուի, ինչպէս որ հաստատեցաւ նախ Փլորենտիոյ ակադեմիայէն, և ապա բազմաթիւ փորձերով Քէնթընի և Փերքինսի, երբ ճնշումն վերցուի, առաջին վիճակը կը ստանայ. գոլորշիանալու դիւրապատրաստ է որ և իցէ բարեխառնութեամբ. Նոյն իսկ սառն կամաց կամաց կը գոլորշիանայ:

28. *Բաղադրութիւն ջրոյ.* — Նախնիք զջուրը պարզ մարմին կը համարէին, բայց անցեալ դարուն վերջերը՝ Ուաթ, Քէվընտիշ, և Լավուազիէ, յայտնի փորձերով հաստատեցին թէ բաղադրեալ մարմին է ջուրն 'ի թթուածնէ և 'ի ջրածնէ, որոյ մէկ կաթիլ ձևացընելու համար, պէտք է առնուլ մէկ հիւլէ թթուածին և երկու հիւլէ ջրածին, իսկ կշիռքով՝ 100 մասն ջրոյ մէջ 89.89 թթուածին կայ, և 11.11 ջրածին:

29. *Ջրոյ բաղադրութեան փորձ.* — Ըստածնիս ապացուցանելու համար, առնունք բաժակ մը և լեցընենք քիչ մը ծծըմբական թթուուտիւ թթուուտացեալ ջուր, որպէս զի ելեկտրականութեան լաւ հաղորդիչ ըլլայ. ապա դնենք երկու ապակիէ ընդունարան ջրով լեցուն բաժակին վրայ, և ընկղմենք վոլթայեան բարդին երկու բևեռները իւրաքանչիւր ընդունարանին տակ, և կը տեսնենք որ անմիջապէս ջուրն կը լուծուի և կ'ըլլայ երկու կազ, յորոց մէկն՝ թթուածին՝ առաւելական բևեռը կ'երթայ, միւսն՝ ջրածին՝ նուազական բևեռը (Ձև 10): Իսկ ջուրը կազմելու համար, առնունք վերայիշեալ չափով թթուածնի և ջրածնի խառնուրդ մը, որուն հաղորդելով ելեկտրական կայծը՝ իսկոյն յառաջ կու գայ կաթիլ մը ջուր:

30. *Բնաբանական զանազան վիճակ ջրոյ.* — Ջուրն կրնայ երեք կերպարանք առնուլ, այսինքն հաստատուն, հեղուկ և կազային: Հաստատուն մարմին կ'ըլլայ կամ սառն՝ զրոյ աստիճանէն վար բարեխառնութեամբ, մանաւանդ եթէ ջուրն

յղկեալ անօթի մը մէջ լեցուած, բոլորովին խաղաղ ու անշարժ ըլլայ։ Կրնայ հեղուկ մնալ մինչև − 6°, − 8° և նաև մինչև − 12°,



Ձև 11 · Ջ

բայց եթէ անօթն շարժենք, անմիջապէս ջուրը կը սառի և ինքիրմէ զրօյ աստիճանի կը դառնայ։

Սովորական, այսինքն 0.76 հարիւրորդամէդր ճնշմամբ,

Ջուրն հեղուկ է զրոյ աստիճանէն սկսեալ մինչև 100°. իսկ 100 աստիճանէն անդին կը սկսի կազային ըլլալ. և 0. 76 հարիւ-

ի Կիլիկիա ։

րորդամէդրէն քիչ ճնշմամբ աւելի դիւրաւ կը գոլորշիանայ. և պէտք չէ 100° բարեխառնութիւն ։ Միով բանիւ գոլորշիքն՝ ջրոյ բարեխառնութիւնը ունի, և քանակով այնչափ կ՚աճի՝

որչափ որ ջրոյ ջերմութիւնն կ'աւելնայ. ուստի երբ այնպիսի արուեստական ճնշման մ'ենթարկուի՝ որ մեծ ըլլայ քան զ0.76 հարիւրորդամէդր ճնշումն, կրնայ բարձրագոյն բարեխառնութեան աստիճանի հասնիլ, բայց միանգամայն առանձգական մեծ խտութիւն կը ստանայ, և այս յատկութեանս վրայ հիմնուած են շոգեշարժ մեքենայք։

31. Մեծագոյն խտութիւն ջրոյ. — Ընդդէմ ընդհանուր օրինաց՝ որ ամենայն հեղուկ մարմին քանակով հը նուաղի՝ որչափ որ պաղի և հաստատուն մարմնոյ վիճակն ստանայ, ջուրն կը պակսի միայն մինչև + 4°, և նորէն կ'աճի մինչև սառելու

Ձև 12. Ձեանց բիւրեղացումն։

կէտը, և ծաւալականութեան ոյժն՝ զոր կը բանեցընէ հաստատուն մարմին ըլլալու ատեն՝ այնպիսի ոյժ մ'է՝ որ ամէն տեսակ արգելքի կը յաղթէ։ Ուրեմն ջուրն՝ խտութեան ամենամեծ աստիճան ունի, որով և ծանրութեան՝ երբ + 4°, 1′ բարեխառնութեան մէջ գտնուի. ուստի թորեցմամբ զտուած մէկ հարիւրորդամէդր խորանարդ ջուրն՝ մէկ գրամ կշռէ, որ կը ծառայէ ուրիշ մարմնոց տեսակարար կշիռքը գտնելու համար, և է միութիւն չափուց տասնորդական կշռոց մէջ։ Սառին տեսակարար կշիռքին նուազութեան պատճառաւ է, որ ջրոյն երեսը միայն կը սառի և ոչ թէ խորը, և ասոր համար կենդանիք և բոյսք կրնան ջրոյն խորը ապրիլ։

32. *Բիւրեղացումն*. — Ջուրն հեղուկ վիճակէ հաստատուն վիճակի անցնելու ժամանակ կը բիւրեղանայ, այսինքն երկրաչափական և կանոնաւոր ձևեր կ'առնու, մանաւանդ եթէ բիւրեղացումն ծանր և իր ուզած պայմաններով ըլլայ։

Զարմանալի են ջրոյ այն բիւրեղացմունքն՝ որ կը տեսնուին երբեմն ձմեռ ատեն սենեկաց ապակիներու վրայ, այլ և այլ բուսոց տերևներու ձևով. շատ գեղեցիկ են նաև բիւրեղացած ձեանց բիւր տեսակ ձևեր, որք կը գոյանան ամպերուն գոլորշեաց սառելէն, երբ կը ցրտանան զրոյէն վար, և այնչափ աւելի կանոնաւոր ձևեր կը ստանան, որչափ օդն խաղաղ ըլլայ։ Ձեան բիւրեղները դիտելու համար, պէտք է դնել սև մարմնոյ վրայ և նայել զօրաւոր մանրացուցով, ինչպէս առաջիկայ պատկերս (Ձև 12), որ կը ցուցընէ անոնց գլխաւոր ձևերէն ոմանս և կը համրուին քանի մը հարիւր տեսակ։ Սոյնպիսի բիւրեղացմունքն կը տեսնուին նաև ծառոց ճիւղերու վրայ ձմեռ ժամանակ. աւելի գեղեցիկ կերպով։ Երկրիս ջուրն իր մէջը զանազան մարմիններ լուծուած պահելուն համար՝ շատ քիչ անգամ զուտ է, բայց բիւրեղացման ժամանակ կը թողու բոլոր այն օտար նիւթերը և կը զտուի։

33. *Երկրիս վրայ տարուած մը մէջ ինկած ջրոյ քանակն*. — Երկրիս մակերևոյթն՝ որուն տարածութիւնն է 5 միլիոն քառակուսի հազարամէտր, գրեթէ 3/4 մասն ջրով ծածկուած է։ Այս ահագին ջրոյ մակերևութէն շարունակ գոլորշիք կ'ելլեն, որոնք մթնոլորտին մէջ տարածուելով՝ մեղեորական զանազան երևութից պատճառ կ'ըլլան, և ապա կ'իյնան ծովուց և ցամաքի վրայ՝ կամ անձրևի, կամ ձեան, կամ կարկտի և կամ մըգի ձևով։ Արդ որ և իցէ ձևով ալ իյնելու ըլլայ ջուրն երկրիս վրայ՝ մասնաւոր քննութիւններէն յայտնի է՝ որ տարեկան ինկած ջրոյ քանակն կրնայ հաւասարել այնպիսի ջրոյ կարգի մը՝ որուն բարձրութիւնն ըլլայ 1մ. 52 հարիւրորդամէդր, և տարածութիւնն 5 միլիոն հազարամէդր քառակուսի, և կամ բոլոր երկրիս վրայ ինկած ջուրն 1մ. 52 հարիւրորդամէդր բարձրութեամբ ամբողջ եկիրս կը ծածկէ։

Այս ջուրն ամէն տեղ հաւասարապէս չ'իյնար, այլ արևադարձից մէջտեղի գաւառաց մէջ աւելի կու գայ քան թէ բևեռային կողմերը. իսկ մի և նոյն լայնութեան տակ եղած երկիր-

ներու մէջ՝ լերանց վրայ աւելի կու գայ քան դաշտաց վրայ, ընդարձակ անտառաց մէջ քան թէ հոն՝ ուր ծառ խոտային մշակութիւն կայ։ Պերկաուս բնագիտին աշխարհացոյց տախտակէն գիտենք որ Եւրոպիոյ ամենէն շատ անձրև ունեցող երկիրներն են.

Հաստարակածային գաւառաց մէջ . . 4 կամ 5	մէդր
Բորդուգալի կեդրոնը՝ մերձ 'ի Գորիմպա . . 3. 40	»
Թալիամենդոյի ձոր, յարևելեան Ալպեանս. 2. 44	»
Նորուեկիա, մերձ 'ի Պէրկէն 2. 16	»

34. Ի՛նչ կերպով կը բաշխուի երկրիս վրայ մթնոլորտական ջուրն. — Երկրիս վրայ եկած բոլոր ջրոյ քանակէն՝ մաս մը դարձեալ կը գոլորշիանայ, մաս մը շուտով զառ 'ի վայր տեղեր կ'իջնէ և կը ժողովուի ձորոց մէջ՝ ծովը թափուելու համար, և մաս մ'ալ կը թափանցի և կը մտնէ երկրիս այլ և այլ խաւերուն մէջ, յորում ուրիշ զօրութեանց հետ միանալով, անհաւոր արգասիք յառաջ կը բերէ, որոց վրայ ետքը պիտի խօսինք։ Բայց երկու կերպով երկրիս խորը կը մտնէ ջուրն. նախ երկրիս ճեղքերէն կը թափանցի իր ծանրութեան պատճառաւ, և երկրորդ՝ մասնըկական ձգողութենէ՝ անտեսանելի վտառներու մէջ կը մտնէ։

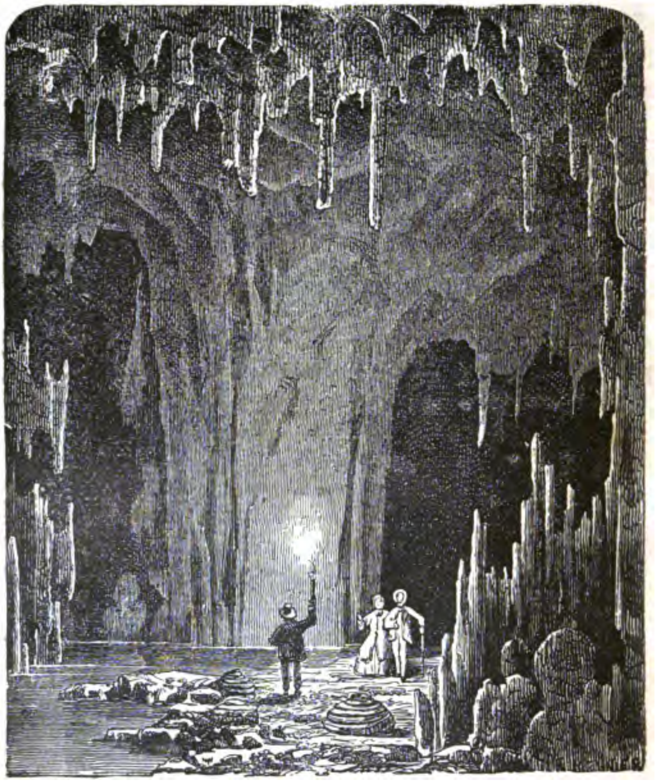
35. Ծագումն աղբերաց, գետոց և լճից. — Աղբերաց ծագումն դժուարին խնդիրներէն մէկն էր հնոց համար, որոնք շատ տեսակ և հետաքրքրական լուծումներ տուին, բայց պարզագոյնն չկրցան գտնել, այսինքն՝ թէ անձրևային ջրերէն յառաջ կու գան աղբիւրք։ Եւ յիրաւի երկրիս խորը թափանցող ջրոյն քանակն՝ գրեթէ ամբողջ երկրագնտիս վրայ եկած ջրոյն $1/3$ մասն է. այս ջուրն երկրիս խորը թափանցելով, երբեմն կը հանդիպի ամրակուռ ժայռից և կամ անթափանց խաւերու, ինչպէս կաւային երկիրներու՝ որոց մէջ ջուրն չկարենալով մզուիլ՝ կը կենայ, ու այլ և այլ կողմն կը խոտորի մինչև որ բնական ծակ մը գտնէ՝ երկրիս երեսը ելլելու համար կամ բղխելու։ Ահա այս է աղբերաց ծագումն, որոց ջրերն միանալով անձրևային և լերանց կողերէն վար իջած ջրոց հետ, կը ձևացընեն առուակներ, հեղեղատներ և գետեր. որոնք եթէ ցած տեղ մը հանդիպելու ըլլան՝ կը ժողովուին հոն և լճեր կը ձևացընեն. իսկ եթէ չհանդիպին՝ ծովը կը թափուին կամ իբրև առուակ, կամ իբրև հեղեղատ և կամ իբրև գետ (Ձև 11)։

Հայաստանի լերինք և բլուրք, ինչպէս նաև Ստորին Ապենինեաց, Թող զայլս, կաւային և մարգային կազմութիւն ունենալով՝ իրենց ձորոց մէջ անթիւ են բնական ջրոց ականակիտ և պաղ աղբերակունք, ինչպէս Եփրատայ երկու մեծամեծ ակունքն 'ի Ծաղկած լեառն, Երասխայ ակունքն Պինկէօլ լերանց հիւսիսային կողմն 2063 մէդր բարձրութեան վրայ։ Բաց 'ի սոոնցմէ դեռ անթիւ աղբիւրներ կան, զոր օրինակ՝ Մշոյ գաւառին մէջ կայ Բարեհամ աղբիւր ըսուած և ուրիշ Ս. Կարապետի վանքին մօտ եօթն աղբերք, որոնք երբեմն ինն էին, ուստի և մենաստունն Իննակնեան վանք կը կոչուէր։ Շատ երևելի է նաև Անգղիոյ Սուրբ Վինիֆրէդ աղբիւրն, որ վայրկենի մէջ 21,000 լիտր ջուր կու տայ։ Վերոյիշեալ անթափանց ժայռերն, ըստ տեղեաց, կը տեսնուին քիչ շատ ծածկուած աւազով, խճաքարերով, տղմով և մշակելի հողով. ուստի ջրհոր մը բանալու համար, այլ և այլ խորութեամբ պէտք է պեղել։

36. Ծովային աղբիւրք. — Երբեմն կը հանդիպի որ ստորերկրեայ ջրերն աղբին անդին խոտորելու ժամանակ կ'երթան ծովէն կը բղխին, որով կ'ունենանք զարմանալի երևոյթ մը, այսինքն անոյշ ջրոյ աղբիւր մը ծովու մէջ. ինչպէս Սրեցիայի ծոցը կը տեսնուի յիտալիա, որուն ջուրն ծովու երեսէն վեր կը ցայտի 20 մէդր տրամագծով և 3—4 տասնամէդր բարձրութեամբ. ասոր խորը այնպիսի ուժգին ջրոյ ժայթքումն կը տեսնուի, որ հազիւ շոգենաւ մը կրնայ ցամաքէն 50 մէդր հեռու կենալ. այս աղբեր խորութիւնն ըստ չափմանց Սպալանցանի իտալացի երևելի բնագիտին՝ 15 մէդր է։ Այսպիսի աղբիւր մը կայ նաև Քուպայի հարաւային եզերքը Եակուա ծոցին մէջ։ Ասոր հակառակ երբեմն ալ ծովային ջուրն ցամաք երկիրներու խորը թափանցելով, կը բղխին իբրև անոյշ ջրոյ աղբիւր, ինչպէս 'ի Հայաստան Ճանիկ աւանի մէջ՝ Լիմ կղզիէն քիչ մը հեռու կը տեսնուի. ուսկից տեղացիք աղ կը հանեն մասնաւոր աւազաններու մէջ ջուրը գոլորշիացընելով։

37. Ներքին լիճք. — Երբեմն ալ կը հանդիպի որ ջրերն թափանցելով երկրիս խորը, կը պատահին երկրաբանական մեծամեծ շարժմանէ և տեղափոխութիւններէ ձևացած ընդարձակ փոսերու և խոռոչներու, որոց մէջ ջրերն կը ժողովուին

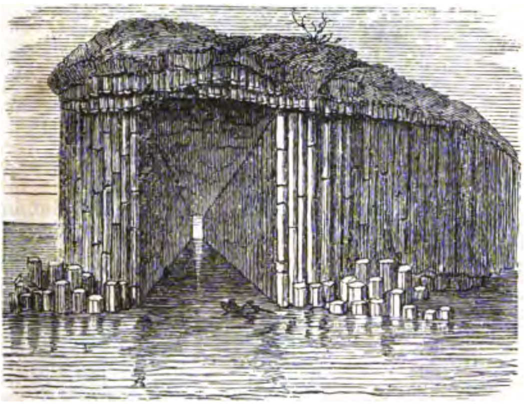
և կը ձևայընեն լերանց տակ լիճեր , ուսկից ջուրն դուրս չի կըր-նար ելլել, մինչև որ չլեցուին ։ Այսպիսի աղբիւրք և լիճք կան 'ի Վալքիուզա և 'ի Քլիթունոյ յԻտալիա , որոնք նաւարկելիք



Ձև 13․ Օրխորդաց Այր ։

են , 'ի քարայրն Մամմութա յԱմերիկա , որ 10 հազարամէտր տեղ կը նաւարկուի , և 'ի քարարլուրն բարձր՝ մերձ 'ի Կա-մախ , որ 'ի հնումն կը ճանապարհորդէին ։ Այս վերոյիշեալ լի-

ճերու մէջ ողջ ձկներ ալ կան, ×որոնք դարերով լոյս չտեսնելով՝ բոլորովին կոյրցեր են× և հազիւ հազ աչքի գործարանքն կը տեսնուին։ Ասոնք և ասոնց նման լիճեր և այրք՝ զարմանալի երևոյթներ կ'ընծայեն տեսողաց՝ իրենց գեղեցիկ ալապաստրէ սիւնակներով, փոքրիկ սրաձև բրգերովն՝ որ գետնէն և կամարէն կը կախուին. կը տեսնուին հրաշալի բնական կամարակապներ, ամենամաքուր բիւրեղներով ձևացած այլանդակ կենդանեաց ձևեր, ծառեր, հսկայք և դեռ ուրիշ բնութեան ճարտարարուեստ մեծագործութիւն. այս կողմանէ շատ երեւելի են Անտիպարոսին, Գոյլերարդոսին, Ատելսպերկի, Օրիորդաց և Ֆինկալայի այրք (Ձև 13, 14).



Ձև 14. Ֆինկալայի այրն։

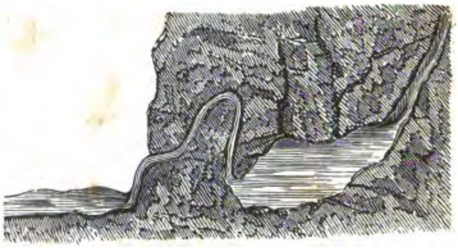
38. Շթաքար և Պտկաքար. — Ջուրն անցնելով այլ և այլ ժայռերէն և մանաւորապէս կրային երկիրներէն, իրեն մէջի բնածխական թթուուտով կը լուծէ զբնածխատ կրոյ. հետը մէկտեղ խառնուած՝ լերանց կամարներէն մզուելով՝ կը սկսի ձևացընել փոքրիկ բոլորակ մը բնածխատ կրոյ, և կամաց կամաց այս բոլորակ կ'երկըննայ և կը թանձրանայ, մինչև որ շրաջած կոն մը կ'ըլլայ. և այս կոնն կը կոչուի Շթաքար։ Իսկ յատակին վրայ՝ բարձրէն ինկած կաթիլներն վրայէ վրայ գալով՝ լուծեալ բնածխատ կրոյ հետ մէկտեղ՝ կը ձևացընեն բրգաձև

կոյտեր, որոնք հետզհետէ մեծնալով՝ կ՚ըլլան ուղիղ կոներ․ եթէ այս երկու կոներն իրարու հանդիպին՝ սիւն մը կը ձեւացընեն, որոյ բարձրութիւնն երբեմն կ՚ըլլայ 10, 20, 30 և մինչև 80 մէտր․ և այս կոնն կ՚ըսուի Պտկաքար (Ձև 15)։ Այսպի-

Ձև 15․ Շլթաքար և Պտկաքար։

սի պտկաքարեր և շլթաքարեր կը գտնուին նաև Մանանաղւոյ այրին մէջ 'ի Հայաստան։

39․ Ընդհատ աղբիւրներ․ — Այն աղբիւրներն որոնք եր-



Ձև 16 Ընդհատ աղբիւր։

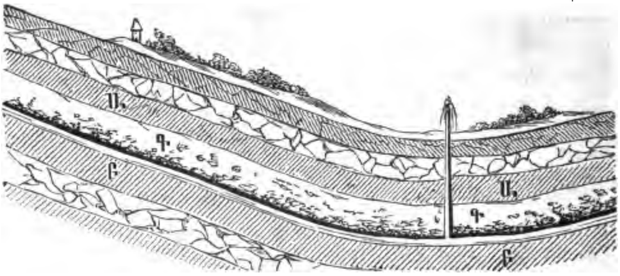
բեմն կը վազեն և երբեմն կը դադրին կ՚ըսուին ընդհատ աղբիւրք։ Ասոնց պատճառն ստորերկրեայ խոռոչներն են, որոց մէջ ջուրն կը ժողովի, և ապա բնական սիփոնաձև անցքէն

երկրիս երեսը կը բղխի։ Եթէ վազած ջրոյ քանակն շատ աւելի ըլլայ իր ընդունած ջրոյ քանակէն, կու գայ վայրկեան մը, յորում ընդունարանին ջրոյ երեսը կը ցածնայ, և այն ատեն աղբիւրն ալ չի վազեր, մինչև որ ընդունարանն դարձեալ լեցուի, (Ձև 16)։

Այսպիսի աղբիւրներէն ոմանք շատ օր և շատ ամիս միակերպ կը վազեն, և յետոյ կարճ կամ երկայն ժամանակ դադրելէն ետև՝ նորէն կը սկսին վազել. ոմանք ժամուան մէջ շատ անգամ կը դադրին և կը վազեն. ինչպէս Գոմայի աղբեր ընդհատութիւնն է մէկ ժամ, Շամպերիի մօտ Փիւիկրոյ ըսուած աղբիւրն կը վազէ արեգական ելքին և մուտքին, կէս օրը և կէս գիշերուն. Պուլէյնի աղբիւրն Ֆրէսինէի մօտ երբեմն 20 տարի կը դադրի, և ապա քանի մը ամիս վազելէն ետև՝ դարձեալ կը դադրի. կայ նաև 'ի Վեսթֆալիա Պիւլլերպրոնի աղբիւրն, որ օրն երկու անգամ կը դադրի. և այլ ուրիշ անթիւ աղբիւրք կան յԱմերիկա և այլուր։

40. Արտեսեան ջրհորք. — Ծովեր, լիճեր, գետեր և աղբիւրք մի մի իրարու հաղորդ աւազաններ են, յորս ջրերն կը ջանան մակհաւասար կենալ։ Նոյնը պէտք է ըսել նաև Արտեսեան կամ Մոտենայի ջրհորոց համար. Արտեսեան կը կոչուին՝ Գաղղիոյ Արտուա գաւառին անուամբ, յորում երկոտասաներորդ դարուն մէջ բազմաթիւ և երևելի ջրհորներ բացուեցան. կ'ըսուին նաև Մոտենայի ջրհորք, վասն զի Մոտենայի մէջ շատ տեղ կը գտնուին նոյնպիսի ջրհորք։ Այս ջրհորներու կազմութիւնն և կամ վարդապետութիւնն հասկընալու համար, պէտք է գիտնալ՝ որ երկրիս խաւերէն ոմանք թափանցելի են 'ի ջրոյ և ոմանք ոչ, ինչպէս կաւային և մարգային. ուստի եթէ բնական խողովակի մը յատակն կաւով ծածկուած ըլլայ՝ ջուրն կը կենայ հոն, և ալ ոչ կը մզուի և ոչ կը թափանցի 'ի խորս։ Արդ եթէ ենթադրենք երկու անթափանցելի խաւեր ԱԱ և ԲԲ, անջատեալ իրարմէ երրորդ ԳԳ թափանցելի խաւով մը, ինչպէս կը տեսնուի առաջիկայ պատկերիս մէջ (Ձև 17), ջուրն այն երկու անթափանցելի խաւերուն մէջ ճընշուած կը մնայ. և երբ շաղափով ծակ մը բացուի, իսկոյն ջուրն կը ցայտի մինչև տեղւոյն մակհաւասար, և եթէ հարկ ըլլայ՝ մինչև այլ և այլ բարձրութեամբ։ Այսպիսի ջրհորք շատ տեղ

կը գտնուին, որոնք յիրաւի տեղւոյն մեծ ճոխութիւնք են. ամենէն երևելի ջրհորն է Բարիզու մէջ Կրընէլի, որուն խորութիւնն է 547 մէդր և վայրկենի մէջ 46,000 լիտր ջուր կու տայ՝ 28° բարեխառնութեամբ. անուանի ջրհորներ կան նաև 'ի Գերմանիա և յիտալիա։ Կը գտնուին յԱփրիկէ ալ, և Սահրայի ովասիսք այսպիսի ջրհորներէն ձևացեր են. վասն զի ջուրք աւազներէն մզուելով՝ կ'երթան կաւային խաւերու մէջ, յորս կը շրջին առանց գոլորշիանալու, և տեղ տեղ ծակեր բացուելով՝ կը ցայտին 'ի վեր։ Այսպիսի ջրհորք կան նաև յԵգիպտոս, զորս վերջերս Գաղղիացիք նորոգելով՝ նոր կենդանութիւն մը տուին երկրին։ Անպակաս է և 'ի Պաղեստին, ինչպէս յայտնի կը տեսնուի 'ի սուրբ Գրոց, և նահապետաց փորած գուբերէն և ջրհորներէն։



Ձև 17. Արտեզեան ջրհոր։

41. *Բաժանումն ջրոց.* — Սովորաբար երկու տեսակ են ջրեր. անոյշ ջուր և հանքային ջուր։ Անոյշ ջուրն որ մեզի խմելու և տան գործածութեանց կը ծառայէ, թէպէտ և բնաւ պարզ չէ, սակայն մէջը լուծուած քանի մը տեսակ աղերով (զոր օրինակ՝ ծծըմբատք կրոյ, նատրոնի, կալւոյ, մագնեսիայի, երկրնածխուկ կրոյ, մագնեսիայի, երկաթոյ և զանազան քլօռուկք) այնչափ ծանրաբեռնեալ չէ, որով բժշկական ազդեցութիւններ կարենայ ընել մեր գործարանաց, և կամ անոնց համը տալ։ Իսկ հանքային ջուրն բաց 'ի վերոյիշեալ աղերէն, կը բովանդակէ դեռ ուրիշ աղեր ևս, և շատ քանակով, ուստի և անոնց ազդեցութիւնը կ'ընէ մեր գործարանաց վրայ, և աղերու

համն կը ստանայ. այս տեսակ ջրերն իբրև դեղ կը գործածուին։

42. Բաժանումն հանքային ջրոց. — Հանքային ջրերն՝ ըստ բովանդակած աղին բնութեան՝ կրնան ըլլալ, կազեղէն կամ թթուշուտային, աղային, երկաթային և ծծըմբային։

Կազեղէն ջուրն կ'որոշուի իր կծու և թթուաշ համէն և բնածխական թթուուտէն յառաջ եկած պղպջակներէն։ Բայց 'ի բնածխական թթուուտէն՝ կը պարունակէ նաև այլ և այլ աղեր, որոց գլխաւորք են բնածխատք նատրոնի, կրոյ, մագնեսիայի և երկաթոյ. կազեղէն ջուրն կը նմանի ճիշդ Սէլցի արուեստական ջրոյն։

Աղային ջուրն կալաքարային է, երբեմն դառն համ մ'ունի, երբեմն կծու, երբեմն բերանը կը զովացընէ. ինչպէս Վիշիի, Բլոմպիէրի ջրերն՝ որոց յատկութիւններն կրկնաբնածխատ նատրոնէն են. նմանապէս Սեոլիցի ջուրն, որուն գլխաւոր հիմն է ծծըմբատ մագնեսիայի։

Երկաթային ջուրն կը ճանչցուի իր տտիպ համէն, յորում խառն է ընդ այլ աղս՝ երկբնածխուկ երկաթոյ. կը ճանչցուի նաև կարմրագոյն դեղին գոյնէն՝ զոր գետնի վրայ կը թողու. ահա այսպիսի ջրեր կան 'ի Սփա՝ Պելճիոյ մէջ, և 'ի Փասսի՝ Բարիզու մօտ, և այլն։

Ծծըմբային ջուրն անախորժ համ և գարշելի հոտ մ'ունի նման հոտած հաւկթի. այս ջրոյս գլխաւոր տարրն է ծծըմբուտ ջրածնական. այսպիսի ջրեր կը գտնուին շատ տեղ, բայց ամենէն անուանի են Քոթըրէի, Ոպոնի, Էքսլաշափէլի, և այլն. կը գտնուին նաև 'ի Պիրենեանս և 'ի մեր Տաղկած լեառն. 'ի ծծըմբային բաղանիս համբաւաւորք են նաև Իտալիոյ մէջ Բատուայի մօտ Ապանոյի բաղանիքն, 'ի Տաճկաստան՝ Պրուսայի, 'ի Ռուսաց Հայաստան Ապաս-Թումանի, Ասպինճայի, և այլն։

Մետէորական ջուրն հանքային չէ, այլ հանքային կ'ըլլայ երբ հողոյ այլ և այլ խաւերէն անցնելով կը լուծէ իր տարերաքն զանազան աղեր և անոնց յատկութիւնները կ'առնու։

ԳԼՈՒԽ Գ.

ԾՈՎ

43. Ծով. — Աղային ջրոց մասն է նաև ծովու ջուրն, որ 3 առ % կը բովանդակէ քլոռուկ նատրոնի ամէն աղերէն շատ–ունի նաև քլոռուկ մագնեսիայի, ծծըմբատք նատրոնի և մագնեսիայի, բնածխատք կրոյ և մագնեսիայի և ժահճուկք:

Արդ ծով կամ ովկիանոս կ'ըսուին երկրագնտիս այն ընդարձակածաւալ աւազանները, յորս ժողովուած են երկրաբանական դարուց մէջ վերոյիշեալ աղերով խառն և լուծուած ջրերն: Ծովու ահագին մակերևոյթն շարունակ ալէկոծեալ և տատանեալ 'ի հողմոց՝ կը շնչէ և կը ծծէ մթնոլորտի վնասակար կազերը, և իր մրրկալից ալեաց մէջ կ'ընկղմէ վազուկ ջրերէն եկած աւերածք և աւերակք երկրիս. և ասոնց փոխարէն ետ կը դարձնէ մթնոլորտին՝ զտեալ և մաքուր ջուրը՝ գոլորշեաց կերպարանօք. իսկ երկրիս՝ անձրևի, ձեան, կարկտի և ցօղի ձևով. որոնք իրենց պաշտօնը կատարելէն վերջը, կը դառնան դարձեալ 'ի ծով ծանրաբեռնեալ զանազան և նորանոր աղերով:

44. Աղիւրքիւն ծովու. — Մեր մոլորակին նախկին ժամանակներն՝ քանի որ մթնոլորտի մէջ եղած ջրեղէն գոլորշիք չէին խտացած, և դեռ անձրևներ չէին սկսած տեղալ յերկիր, երկրագնտիս մակերևոյթն ծածկուած էր զանազան հանքային նիւթերով՝ յորոց ոմանք լուծական էին ջրոց մէջ և ոմանք ոչ: Արդ երբոր անձրևներ սկսան գալ հրացեալ երկրիս մակերևութին վրայ՝ լուծեցին այն հանքային աղերը, և ջրերն նոյն աղերով ծանրաբեռնեալ՝ ժողովուեցան երկրիս մեծամեծ խոռոչներու մէջ, որով ձևացան երկրիս նախկին ծովերն, որոց մէջ զանազան քանակով կը գտնուէին ծովային աղ, քլոռուկ նատրոնի, կալւոյ, գայլախազի, և այլն:

Արդ մտածելով որ երկրաբանական դարերէն մինչև ցարդ՝ բնութեան ընդհանուր օրինաց փոփոխումն եղած չէ, և թէ նախկին ծովուց մէջի հանքային նիւթերն չկարենալով գոլորշիանալ, անտարակոյս 'ի յատակս ովկիանոսի նստած են,

տրով և ծովու ջրերն միշտ աղի մնացած են, և հետզհետէ իրենց աղիութիւնն կ'աւելնայ։ Ծովուց այս աղիութեան մեծապէս օգնած են և կ'օգնեն ցարդ գետերէն շարունակ տարած հանքային նիւթերն, զորս գոլորշիացումն կը թողու 'ի յատակս. բայց 'ի սատի՝ ծովուց խորը եղած հանքային աղբիւրք ևս, մեծ ընդարձակութեան մէջ բազմաթիւ պիտի ըլլան, որով և աւելի զգալի կ'ընեն աղիութիւնը։

Սակայն աղիութեան աստիճանն ամէն տեղ հաւասար չէ. ըստ քննութեանց Մարսէլի սառոյցի մեծամեծ զանգուածոց մօտ և մեծամեծ գետոց բերանը կը նուազի աղիութիւնը. այս պատճառաւ է Սպիտակ ծովուն, Սև ծովուն, Կասպից և Դեղին ծովուց քիչ աղիութիւնը՝ բաղդատմամբ ովկիանոսի։ Միջերկրական ծովու աղիութիւնն՝ նոյն իսկ ովկիանոսէն ալ աւելի աղի է, և պատճառն է շատ գոլորշիացումն և քիչ գետոց հետ հաղորդակցութիւն ունենալն, որուն պակասը կը լեցընէ Ճիպրալթարայի նեղուցն։

48. **Խորութիւն ծովու.** — Ծովուց ջրերն գրեթէ $^3/_4$ մասն երկրիս կը գրաւեն, և տեղ տեղ այնպիսի մեծ խորութիւն ունին՝ որ քան զբարձրագոյն լերինս Ասիոյ կը գերազանցեն։ Եւ յիրաւի այլ և այլ անգամ չափելով ծովեր, գտեր են Բատը Գալէին 30 մէդր, Մանշին 150 մէդր, Պալդիկ ծովուն 340 մէդր, Մեքսիկոյի ծոցին 2000 մէդր. Միջերկրական ծովուն խորութիւնն շատ փոփոխական է, ըստ չափմանց Սոսիւրի, 'ի Նիկիա 1000 մէդր է, ընդ մէջ Տալմացիայի և Բոյ գետոյն բերանն՝ 44 մէդր. Շմիդ նաւապետ Ճիպրալդարայի նեղուցին մէջ գտեր է 300էն 900 մէդր. ընդ մէջ Հռոդոս կղզւոյն և Աղեքսանդրիոյ՝ 300 մէդր, ընդ մէջ Աղեքսանդրիոյ և Կրետէի՝ 3100 մէդր, իսկ Մալթայի արևելեան կողմն 4600 մէդր։ Հիւսիսային ծովն հաւանականաբար շատ մեծ խորութիւն մը չունի. ըստ չափմանց Պարոն Վրանկէլի՝ Սառուցեալ ծովուն խորութիւնն Սիպերիոյ հիւսիսային կողմն մեղմ կերպով կը ցածնայ, և 280 հազարամէդր հեռու հազիւ 25էն 30 մէդր խորութիւն ունի. սակայն Պաֆինի ծոցին խորութիւնն է 3800 մէդր։ Խաղաղական ովկիանոսի խորութիւնն է ըստ չափմանց Պրոքի 4940 մէդր. Հնդկաստանի ծովուն մէջ գտու 13,000 մէդր։ Այս ամէն չափմունքէն կը հետեցընենք թէ ծովուց մի-

ջին խորութիւն 6500 մետրէն աւելի պիտի չըլլայ, որով և ամբողջ ջրոց քանակն բաղդատելով երկրիս հաստատուն մասին հետ, 3 հազար միլիոն հազարամետր խորանարդէն պակաս չէ, որ շատ փոքր է, վասն զի երկրիս հաստատուն մասն է 1,079,235,800 հազարամետր խորանարդ. իսկ ամբողջ երկրագնտիս ջրոց կշիռն է եռամիլիոն տակառաչափ, այսինքն 3,000,000,000,000,000,000, և այս ամբողջ կշիռն՝ երկրիս 1/2000 մասն է։

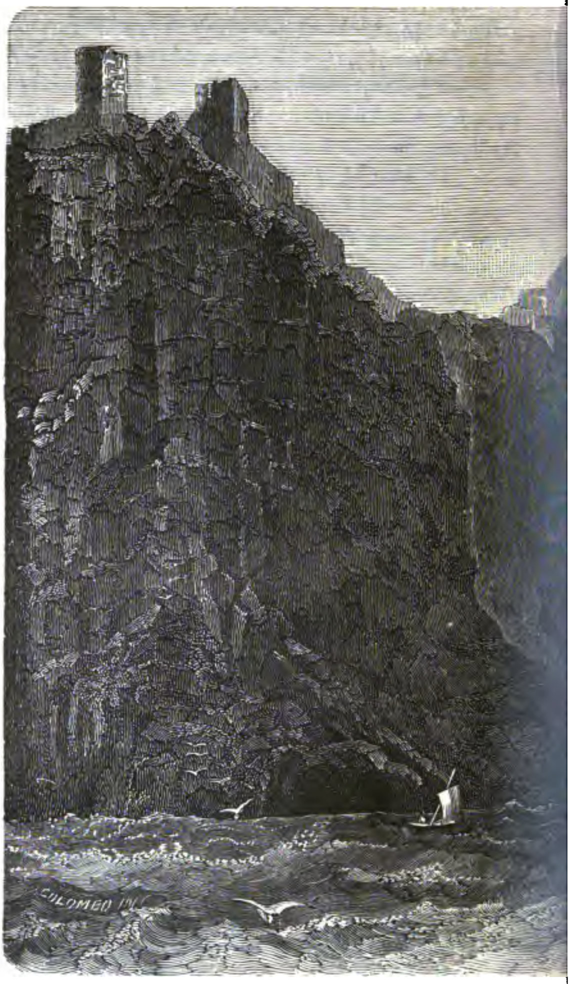
46. Ծովուց յատակ. — Ծովու յատակն երկրիս մակերեւութին շատ կը նմանի, վասն զի ինչպէս ցամաքի վրայ, նոյնպէս ծովերու մէջ կան լերինք, բլուրք, ժայռք, դաշտավայրք, ձորք, անդունդք, այրք, խորշք, և այլն։ Օրինակի համար Ադրիական ծովուն խորութիւնն այլ և այլ տեղեր չափելով գըտեր են Բեզարոյի մօտ 84 մետր, Անկոնայի առջև 92 մետր, ընդ մէջ Բեսքարոյի և Լիսսա կղզւոյն 134 մետր. ընդ մէջ Կարկանոյ լերան և Մելէդա կղզւոյն 150 մետր։ Որով Ադրիականի յատակը կրնանք բաղդատել ձորի մը՝ որ կամաց կամաց կը ցածնայ դէպ 'ի Օտրանդոյի նեղուցը 180 մետր չեղութեամբ առ 400 հազարամետր, և կամ օ՛,000225 չեղութեամբ առ 1 մետր։ Արդ Բոյ գետն Դուրինէն յԱդրիական կ'իջնէ կրկին չեղութեամբ քան զԱդրիականի չեղութիւնն՝ որ կը սկսի Վենետիկէն մինչև Բելակոզա. և Լոմպարտիոյ դաշտն չեղած է Ալպեանց ստորոտէն մինչև ցԲոյ օ՛.002733 առ 1 մետր, ուստի Ադրիական ծովուն յատակն աւելի հարթայատակ է քան զԼոմպարտիոյ դաշտավայրը։ Ատլանդեան ծովուն յատակն ալ իր ընդարձակութեան նայելով կրնայ հարթայատակ կամ միաձև ըսուիլ, վասն զի չափազանց խորութիւն և բարձրութիւն չունի, և քիչ տեղ կը բարձրանայ ջրին երեսէն վեր, ինչպէս 'ի կղզիս Ասորեան, Գանարեան, Մատերա և յԻսլանտա, վասն զի կղզիք ալ ովկիանոսի լերանց գլուխք կամ բարձրաւանդակք են։

47. Փոսփորականութիւն. — Փոսփորականութիւն ըսելով կը հասկցուի այն լոյսն՝ որ գիշեր ժամանակ ծովու ջրի մէջ կը տեսնուի՝ երբ նաւ մը անցնի և կամ ալիք ժայռի մը զարնուի և կամ թիակով մղուին։ Երբեմն այնպէս սաստիկ է այս լոյսն, որ երբ նաւ մը ալիքներ ճեղքելով կ'ընթանայ, կարծես թէ

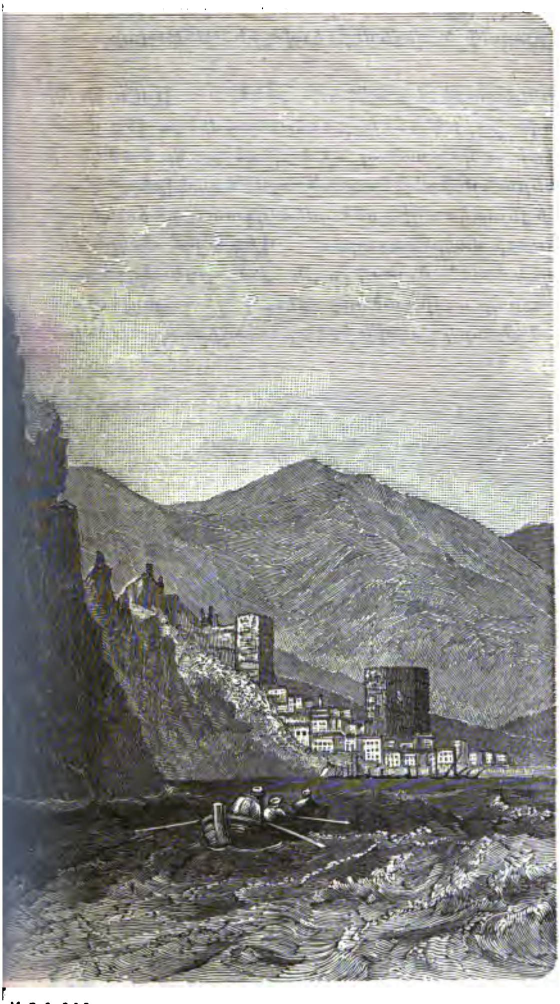
կարմիր և կապոյտ բոցերու մէջ յառաջ կը խաղայ. երբեմն ցանցառ կը տեսնուի այս լոյսն, և երբեմն խումբ խումբ կը ժողովուին կրակէ դաշտ մը ձևացընելով. այս երևոյթս մասնաւորապէս Հասարակածին տակ և Հնդկաստանի ծովուն մէջ զգալի է և տևական, բայց կը հանդիպի նաև Շուետի ծոցին, Արաբիոյ ծովուն և Վենետկոյ ջրանցից մէջ, և այլն։

Հին ատենէ 'ի վեր այս երևոյթս ծանօթ էր, այլ միայն նոր դարուս մէջ կրցան բացատրել։ Էրհենպէրկի, Քուրի և Կէմարտի հետազօտութեամբք՝ ապացուցին բնագէտք՝ որ այս երևութիս պատճառք ծովային ջրոց մէջ լողացող անթիւ մանր կենդանիք են, որոնք ամենանուրբ և տարածական հեղուկ մը կ'արտադրեն և լողալով ծամածուռ կերպով՝ կայծոռիկ կենդանւոյ պէս լոյս կ'արձակեն. ինչպէս Հնդկաստանի ծովուն մէջ Քինկման նաւապետն ճանապարհորդելով տեսեր և անցեր է 40 հազարամէտր լայնութեամբ փոսփորական լուսով ծածկուած տեղէ, որ գիշեր ատեն ձեան դաշտի նմանութիւն ունի եղեր։ Այս կենդանեաց երկայնութիւնն 15 հարիւրորդամէտր է, թափանցիկ և մածուցիկ նիւթով պատած։ Բայց երբեմն փոսփորականութիւնն ծովային ջրոց մէջ եղած գործարանաւոր նիւթերէն ալ յառաջ կու գայ, լուսացայտ խիժայնութեան նման, որ ապականութեան մօտ եղած ձկանց մաշկերէն դուրս կը ժորի։ Պէզըրէլ և Պրեչէ դիտած են այսպիսի փոսփորականութեան գեղեցիկ երևոյթներ Պրենդայի ջրանցից մէջ Վենետկոյ մօտ։

48. *Ծովային ջրոց գունաւորումն.* — Ծովու ջրոց գոյնն՝ գէթ արտաքսապէս՝ շատ փոփոխական է. ըստ այլ և այլ դիտողութեանց՝ ովկիանոսի ջրոց գոյնն սովորաբար մութ կապոյտ է. երբ օդն հանդարտ ըլլայ և ծովուն երեսը խաղաղ՝ ջուրն բաց կապոյտ գոյն կ'առնու. իսկ եթէ ամպամած ըլլայ օդն՝ այն ատեն ծովն մութ կանաչ գոյն կը ստանայ։ Տեղական հանգամանքն ևս երբեմն պատճառք են ծովու ջրոց գունաւորման, ինչպէս երբ ծովուն յատակի աւազներն կամ սպիտակ՝ կամ դեղին և կամ կարմիր ըլլան. երբեմն մէջի գըտնըւած կենդանիներէն ևս կը գունաւորի ծովուն ջուրն, ինչպէս կը տեսնուի Պարոն Դերաստէի քննութիւններէն. զոր հաղորդեց Գաղղիոյ գիտութեանց ճեմարանին յամին 1884, դեկ-



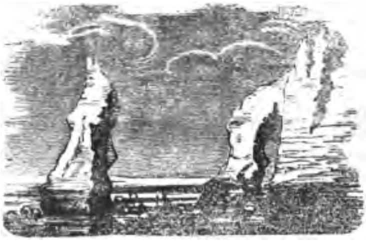
Զե 18. Ա



…ի Կերասոնա ։

տեմբեր ամսոյն մէջ։ Այս գունաւորումն յառաջ կու գայ Կարմիր ծովուն և Ճարոնի ծովուն մէջ, ծովային ամենափոքր մամուռներէ։

49. Մակընթացութիւն և տեղատուութիւն. — Ամէն օր կը տեսնենք որ ծովու ջուրն կ'աճի կը բարձրանայ մինչև վեց ժամ. և այնչափ կ'ուռի ու կը շատնայ՝ որ ծովեզերքը կը ծածկէ, և գետոց բերաններուն մէջ մտնելով անոնցմէ եկած ջրերը կ'արգելու ու դէպ 'ի յետս կը մղէ, մեծամեծ վնաս պատճառելով. այս աճումն կ'ըսուի մակընթացութիւն։ Վեց ժամ մակընթացութիւն ըլլալէն ետև՝ ծովուն ջուրն քառորդի մը չափ կը հանդարտի, ետքը կը սկսի ցածնալ դէպ 'ի յետս քաշուելով. այն ատեն գետերն ալ կը սկսին իրենց առաջին ընթացու-



Ձև 19. Կոթող և Աղեղ 'ի ծովափն Նորմանտիոյ։

թեամբ ծովը թափիլ։ Վեց ժամ ալ այս ցածնալն կը տևէ, և այս կ'ըսուի տեղատուութիւն։ Այս երևոյթս ամէն տեղ ալ կը պատահի, բայց խորունկ ծովերուն վրայ այնչափ զգալի չըլլար. իսկ ծանծաղ տեղուանք այնպէս զգալի է՝ որ ծովուն յատակն ալ կը բացուի, և ահաւոր տեսարան մը կ'ընծայուի տեսողաց։ Զոր օրինակ եթէ այս տեղատուութեան և մակընթացութեան ժամանակ գտնուելու ըլլանք 'ի Պուլոնեը Գաղղիոյ կամ 'ի Ֆոլքէստոն Անգղիոյ, կամ Վենետկոյ ծոցը, կամ 'ի Հոլանտա և 'ի Նէապօլիս, կը տեսնենք ծովեզերքը ցամքած, և նաւակներ, նաւեր և շոգենաւք՝ ցեխի վրայ յեցած, և իսկոյն կը հարցընենք՝ թէ ուր է ծովն. և երկու երեք մղոններով հեռու կը ցուցընեն մեզի. և իրաւցընէ քիչ մը ժամանակ ան-

ցնելէն վերջը ահագին շառաչմամբ կը սկսի յառաջ գալ ծովը, և իր ալիքներով կը դողացընէ երկիրս և շրջակայ շէնքերը, ինչպէս կը տեսնուի 'ի Ձևան 18.

Արդ այս շարժումն օրը երկու անգամ կը հանդիպի, այսինքն 12 ժամ և 50 վայրկեան կը քշէ, բայց միշտ մի և նոյն ժամանակ չի պատահիր, այլ յիսնական վայրկեան ետ կը մընայ: Մակընթացութիւնն և տեղատուութիւնն ամէն անգամ նոյն սաստկութեամբ չըլլար. երբոր լուսին արևուն հետ զուգընթաց է՝ այս երևոյթս շատ մեծ կ'ըլլայ. իսկ լուսնի քառորդներուն ատենը՝ պզտիկ է: Ամենէն մեծ մակընթացութիւնք ու տեղատուութիւնք՝ գիշերահաւասարից, նոր լուսնին ու լրումն լուսնին ատենները կ'ըլլան: Այրեցեալ գօտւոյն տակը աւելի մեծ կ'ըլլան այս երևոյթքս, և որչափ որ դէպ 'ի բևեռս երթանք՝ կը նուազին: Մակընթացութիւնն և տեղատուութիւնն մեծամեծ ալիքներ ձևացընելով մեծամեծ փոփոխութիւններ կը բերեն ծովեզերեայ տեղեաց, և մասնաւորապէս ժայռից և դուրս ցըցուած հրուանդանաց, երբեմն անջատելով, երբեմն կամարներ ձևացնելով և երբեմն բուն ցամաքէն իսկ բաժնելով: (Ձև 19):

50. *Ծովային հոսանք*. — Բաց 'ի պարբերական շարժմանէն՝ որ է մակընթացութիւն և տեղատուութիւն, ծովը ունի նաև ուրիշ շարժումն ալ, որով այլ և այլ հոսանք կը ձևանան ծովուն խորը, և գետոց նման կ'ընթանան երբեմն ամենախորերը, երբեմն ծովուն երեսը, ոմանք Յառուցեալ ծովէն դէպ 'ի Հասարակած կը դիմեն, և ոմանք ալ հակառակ դիրքով: Նշանաւոր բնագէտք և նաւապետք Դիւբերրէյ, Քուք, Պոդէն, Հումպոլդ, հաւաստեցին անտարակոյս կերպով որ այս հոսանքներն յառաջ կու գան մակընթացութենէ, տեղատուութենէ, հողմոց ազդեցութենէ, երկրիս թաւալմանէ և գլխաւորապէս անհաւասար տաքութենէ:

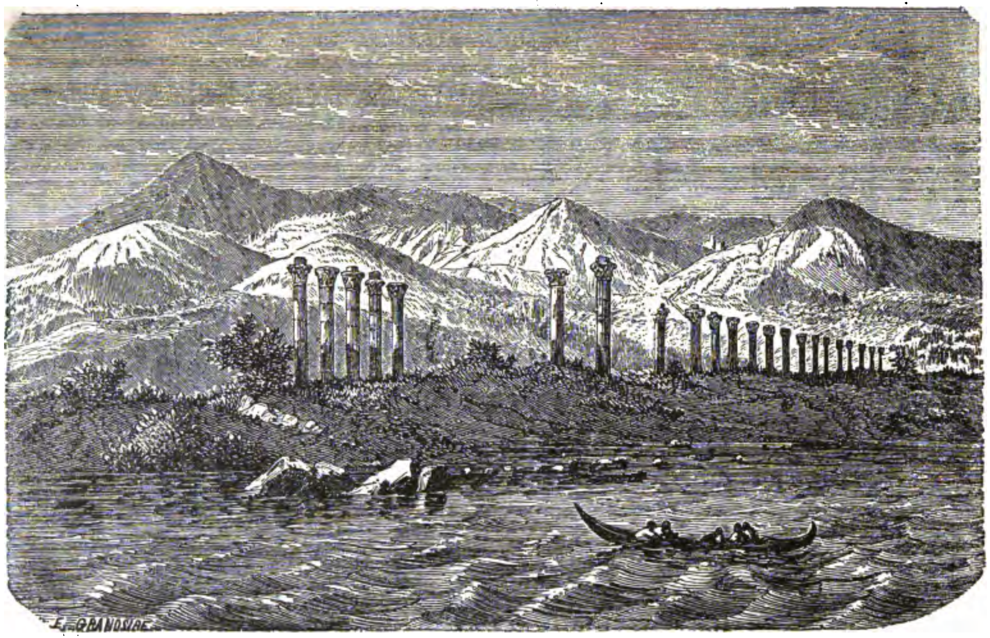
51. *Այլ և այլ հոսանք*. — Ատլանդեան ովկիանոսի հաստատուն հոսանաց ամենէն կարևորն է այն հոսանքն որ Հընդկաստանի ծովէն ելլելով Բարեյուսոյ հրուանդանը կը շօշափէ և կ'երթայ Ափրիկէի եզերքն՝ մինչև 'ի Հասարակած, ապա անցնելով Ատլանդեան ովկիանոսէն և հասնելով Սուրբ Ռոքոսի հրուանդանը՝ կը շարունակէ Մեքսիկոյի և հիւսիսային Ա-

մերիկայի Միացեալ Նահանգաց ծովեզերքին երկայնութեամբ՝ մինչև Նոր երկիր, և ասկից կ'ուղղուի արևելեան կողմն՝ դէպ 'ի հին երկիրը։ Այս հոսանքի ջրոց մէկ մասն կը դառնայ հարաւային կողմն Ափրիկէի ծովափանց երկայնութեամբ. միանալու համար դէպ 'ի Հասարակած Բարեյուսոյ հոսանքանէն եկած հոսանքի հետ, և ապա դէպ 'ի Ամերիկա դառնալու համար. ջրոց միւս մասն կը հասնի Եւրոպիոյ արևմտեան ծովափունքը, ուր երբեմն ամերիկեան հունտեր կը բերէ։ Այս հոսանքի ջրոց ջերմութիւնն, զոր Հումպոլդ կը կոչէ գաղջջրոյ ծովացեալ գետ, մեծապէս կ'օգնէ կլիմայից քաղցրութեան, զոր կը վայելեն Եւրոպիոյ ծովային երկիրներն։

Խաղաղական Ովկիանոսին մէջ կայ ահագին հոսանք մը, որ կ'իջնէ հակարջային բևեռէն դէպ 'ի Հասարակածն 160 աստիճան ունեցող միջօրէականին տակ՝ Բարիզու արևմտեան կողմը, կը խոտորի քիչ մը դեռ արևադարձ այծեղջիւր չհասած և կ'երթայ կը շօշափէ Քիլլիի ափունքը, և կը շարունակէ մինչև Բերու և Կալաբակոս կղզիքը. հոս կը խոտորի դէպ 'ի արևմտեան կողմն և կ'երթայ Հասարակածէն մինչև Ասիոյ ափունքը։ Այս բևեռային հոսանքէն յառաջ եկած արդիւնքն Ամերիկայի արևմտեան ափանցը վրայ՝ բոլորովին հակառակ են Մեքսիկոյի ծոցէն եկած հոսանաց արդիւնքներէն, զորս կը պատճառեն յԵւրոպա։ Այս հոսանացբարեխառնութիւնն Բերուի ծովափանց վրայ 6° նուազ է քան զծովու ջուրն, ուսկից որ կ'անցնի. և Կալաբակոս կղզեաց մէջ Ֆիցրոյ նաւապետն տեսաւ որ կղզւոյն մէկ կողմն, զոր բևեռային հոսանքն կը շօշափէ, ծովուն ջերմութիւնն 15° և կէս էր. մինչդեռ միւս կողմն՝ ուր բևեռային հոսանքն չի շօշափեր՝ ծովուն տաքութիւնն էր 26 աստիճան։

Կայ Երրորդ հոսանք մ'ալ որ կ'իջնէ Կրէօնլանտիոյ ափունքներէն Ամերիկայի ափանց երկայնութեամբ, հետը մէկտեղ սառոյցներու ահագին կտորուանք տանելով մինչև 'ի Նոր երկիր և երբեմն աւելի հարաւային կողմն։

Ուրիշ հոսանք մը Ատլանդեան ովկիանոսէն կը մտնէ Միջերկրական ծովը, որ Ափրիկէի հիւսիսային ափունքէն անցնելով կը դառնայ ապա 'ի հիւսիս ընդ մէջ Կիպրոսի և Քարամանիոյ։



Ձև 20. Պամպէոպօլիս :

Ուրիշ աւելի արագ հոսանք մը կըմտնէ Սև ծովէն 'ի Միջերկրական ծով Տարտանելի Նեղուցէն, և շարունակելով իր ընթացքը Եւրոպիոյ հարաւային ափունքներէն կը մտնէ Ադրիական ծովը, ուր շրջափելով Տալմացիա՝ Իստրիա մինչև Թրիեստ, ապա կը շեղի դէպ 'ի Վենետիկ և կը շրջափէ Իտալիոյ ծովափունքը մինչև Բուլիա, և կը դառնայ դարձեալ 'ի Միջերկրական ծով։ Միով բանիւ՝ ուրիշ հոսանք մ'ալ Հիւսիսային ծովէն Պալդիկ ծովը կը մտնէ։

52. *Արագութիւն ծովային հոսանաց*. — Այս հոսանաց իւրաքանչիւրն հաստատուն արագութիւնն մ'ունի, այլ սակայն երբեմն հակառակ կամ նպաստաւոր հողմերէն կը փոփոխին։ Մեքսիկոյի ծոցին հոսանաց միջին երագութիւն ըստ Հումպոլդի՝ է 10 հազարամէդր՝ 24 ժամուց մէջ. Ափրիկէի Հիւսիսային ծովափունքը շրջափող հոսանաց երագութիւնն է 16 հազարամէդր՝ 24 ժամուց մէջ. Ադրիականի ծովեզերքը շրջափողին երագութիւնն 5–6 հազարամէդր է ժամու մէջ. Պալդիկ ծովուն հոսանքն աւելի արագ է համեմատութեամբ, վասն զի ժամուան մէջ 3–6 հազարամէդր է։

53. *Յորդութիւն ջուրց, յեղափոխութիւնք*. — Մարդուս հին ժամանակներէն սկսեալ մինչև հիմայ՝ շատ անգամ ծովու և գետոց ջրերն անկողիններին փոխեր են այլ և այլ կերպով. այս երևոյթս՝ յառաջ կու գայ երկրիս հաստատուն մասին բարձրանալէն և տեղ տեղ շարժելէն, որուն պատճառը ետքը պիտի բացատրենք։ Ամէն ջրոց յորդութեան և յեղափոխութեան ժամանակ՝ ծովն թողուցած է ջրէն դուրս ցըցուած երկիրներ՝ լի ժժմակներով, պոլիպոդներով, խեցեմորթներով, և ուրիշ կենդանեաց ու բուսոց մնացորդներով, զորս գետերն կը տանէին ջրոց մէջ այն ժամանակ, երբ վերոյիշեալ երկիրներն կը նստէին կամ կը ձևանային։ Այս ծովային մնացորդք ամէն տեղ կը գտնուին և ամէն բարձրութեանց վրայ, զոր օրինակ Իտալիոյ բլրոց վրայ, 'ի Սուբէրկա, յԱստիճիանա 'ի Դորդոնէզէ. յԱսիա 6000 մէդր բարձրութեամբ կը հանդիպինք ստէպ այլ և այլ քարացած նշխարաց. այսպէս նաև Ալպեանց վրայ 2000 մէդր բարձրութեամբ, Պիրենեանց վրայ 3000 մէդր բարձրութեամբ, և 'ի Հայկական պարս լերանց գրեթէ 4000 մէդր բարձրութեամբ, և յԵրասխեան դաշտս կը գտնուին բրա-

ծոյ խեցեմորթք, որոց նման կան արդ և 'ի ծովափունս Կապուպից ծովուն. կը գտնուին նաև քարացեալ ոստրէք 'ի Տուրոնեան լերինս, և մասնաւորապէս Կուկլակայի շրջակայքը։

54. Ծովուն երեսին անփոփոխութիւնը. — Այսպիսի գործարանաւոր մարմնոց մնացորդք գտնուելով այլ և այլ բարձր տեղեր, հին բնագէտք հետևցուցին թէ ջրոց քանակն շատ աւելի էր ժամանակաւ քան թէ հիմայ, և թէ ծովուն մակերևոյթն այն բարձր տեղուանքը կը հասնէր, և կամաց կամաց երկայն դարերու մէջ ցածցեր է։ Սակայն ամէն եղած քննութիւնք և փորձք՝ զոր Ուբսալայի համալսարանն ընել տուեր է յամին 1731ին մասնաւորապէս՝ և այլ բնագէտք կը ցուցընեն դէթ մինչև պատմական դարը, թէ ծովուն երեսն անփոփոխ մնացած է։ Նաև յիրաւի Միջերկրական Նաւահանգստից տեղագրութիւնն՝ զոր թողուցած է մեզի Պաւսանիաս, բաղդատելով արդի տեղագրութեանց հետ՝ ամենաճիշդ կը գըտնենք, որով կը հաւաստի թէ գէթ քրիստոնէութեան առաջին դարուն՝ ուր որ կը հասնէր ծովուն երեսն, այժմ ևս նոյն տեղն է։ Բաց 'ի աստի մարդկային ամենահին շինուածք որք կառուցուած են յեզերս ծովուց, վկայք են անժխտելիք՝ թէ ծովուն մակհաւասարութիւնն փոխուած չէ, ինչպէս կը տեսնուի 'ի Պոմպէոպօլիս Միջերկրական ծովուն մէջ Կիլիկիոյ կողմերը, յորում դեռ կանգուն են քսանէն աւելի Պոմպէոսի կառուցած տաճարին հրաշալի սիւներն, որոնք թաղուած են լերանց կողերէն վար իջած հողոց մէջ (Ձև 20)։ Նմանապէս ծովափ-

Ձև 21 · Տարենտոն ։

նեայ աւանք և նաւահանգիստք յամենահին ժամանակաց հետէ մեծաւ մասամբ մի և նոյն տեղը կը գտնուին, ուր որ չէ-

ներ էին Եգիպտացիք, Ետրուրացիք, Կարքեդոնացիք, Հռովմայեցիք և Յոյնք, ինչպէս Տարենտոն (Ձև 21)։

Սակայն ուրիշ կողմանէ ալ իրաւ է որ տեսնուած են այլ և այլ տեղեր ծովու երեսին փոխութիւնը և ցածնալը, զոր օրինակ 'ի Կրէօնլանտիա չորս դարէ 'ի վեր երկիրն կը ցածնայ 200 մղոն երկայնութեամբ. նոյնպէս 'ի Քիլի. 'ի Բորդուգալ, 'ի Նեզուցն Մեսինայի և յԱղթամար՝ յորում Գազկայ Թագաւորին ապարանքն և երևելի շէնքեր ջրի տակ գացած են, և կղզին ևս կամաց կամաց պիտի անհետանայ. Նմանապէս Զուիցերիոյ երկիրն կը ցածնայ 1 ոտք 100 տարուան մէջ, և 'ի Բոցցուոլի՝ Սերապիս տաճարին հրաշալի սիւններն 4 մէտր ցածցեր են ծովուն երեսէն։ Ասոնց հակառակ 'ի Բերու՝ երկիրն կը բարձրանայ, Նոյնպէս Ռուսաստանի կողմերը՝ Պալդիկ ծովն քիչ քիչ բարձրանալու վրայ է, այնպէս որ եօթներորդ և ութերորդ դարու ատեններն՝ Վիդլանտիա անունով քաղաք մը կար, որ ծովէն բաւական բարձր էր, յետոյ կամաց կամաց ծովը բարձրանալով՝ բոլոր այն քաղաքը ջրոց տակ ծածկեր է, այսպէս կը հանդիպի նաև Նէապոլսոյ շրջակայքը։ Արդ եթէ այս փոփոխութիւններս ջրոց պակսելէն և կամ աճելէն ըլլային, այն ատեն այս երևոյթք ամէն ծովու երեսին վրայ պէտք էին երենալ, վասն զի ըստ ջրաբանութեան օրինաց չի կրնար հեղուկ մը մէկ կէտի վրայ բարձրացած կամ ցածցած կենալ միշտ։ Արդ վերոյիշեալ տեղերն մասնական ըլլալուն համար, յայտնի է որ ծովուն երեսին փոփոխութենէն չէ, այլ տեղական զանազան պարագաներէ և փոփոխութիւններէ, և 'ի մասնաւորի շարունակ երկրաշարժերէ, զոր յետոյ պիտի տեսնենք։

ԳԼՈՒԽ Դ

Ջրոց մեքենական զօրութիւն։

ԾԵ. Ջուրն ոչ միայն զերկիրս կը շրջապատէ, այլ և 'ի խորս լերանց և դաշտաց կը թափանցէ, և այլ և այլ ճամբաներ-

րով դուրս կ'ելլէ։ Այս թոյլ մարմինս գետոց մէջ կ'ընթանայ իբրև հեղուկ, 'ի լերինս կը տարածուի իբրև սառոյց, և յովկիանոսս կը ժողովի իբրև յընդարձակ ընդունարանս, ուսկից ամէն տեղ կը բաշխուի 'ի ջերմութենէ և 'ի հողմոց։ Այս երեք պայմանիս մէջ ջուրն անդադար կ'աշխատի և կը ճգնի իւր անհաւատալի զօրութեամբն կերպարանափոխ ընել երկրիս մակերևոյթը. մէկ կողմէն կը ջանայ քանդել կործանել զլերինս, զբլուրս, զժայռս՝ և 'ի ծով տանել, և միւս կողմէն նորանոր ժայռեր, բլուրներ և ցամաքներ շինել։ Եւ ո՞վ չի գիտեր ջրոց մեքենական քանդիչ զօրութեան ահաւոր արգասիքն. բաւական է առ այս դիտել, թողլով 'ի բաց քաղաքաց և արտօրէից հասուցած մեծամեծ աւերմունքն, ձորոց, բլրոց, լերանց մէջ բացուած ակօսներն և մեծամեծ ճեղքերը. որոնք շատ անգամ իբրև անդնդոց մէջ կ'ընկղմեն ուսումնասէր ճանապարհորդս և կամ ահաւոր բարձրութիւնէն կը գահավիժեն 'ի ստորոտս լերանց։ Վասնզի ջուրն թափանցելով կրախառն լերանց ժայռից ճեղքերու մէջ, իւր տարրոցն կը թթուուկացընէ և կը փխրէ նոյն իսկ ամենակարծր ժայռերն, ինչպէս սևակուճ, պորփիւր, սիենաքար, արատոյ վէմ և կրանիտ. ապա ցուրտն վրայ հասնելով՝ կը սառի, և ճեղքերն կ'ընդարձակին ու իրարմէ մեծամեծ զանգուածներով կը հեռանան ու կը բաժնուին. այս վիճակիս մէջ բաւական է կամ հողմ կամ անձրև կամ ձեանց հալումն՝ այն զանգուածները առնելու թաւալելու լերանց կողերէն 'ի մեծամեծ վնաս մերձակայ գիւղից և դաշտաց. ինչպէս յամին 1806ին հանդիպեցաւ 'ի Ռոզպէրկ Զուիցերիոյ մէջ՝ յետ սաստիկ անձրևային աւուրց, յորոց լերան կաւն լուծուելով յանկարծ փրթաւ 50 միլիոն խորանարդ մէդր զանգուած մը, և գահավիժելով ձորոյն մէջ ձևացուց զանազան բլուրներ՝ 60 մէդր բարձրութեամբ, և ծածկեց քանի մը գիւղեր տղմով և խճաքարերով. ասոր նման պարագայի մէջ կործանեցաւ յամին 1618ին Վալդելլինայի Բլէօր քաղաքն և Սալցպուրկի մաս մը 1669ին։

56. *Մեքենական արտադրիչ զօրութիւն ջրոյ.* — Ժայռից այս կտորներն ուրիշ փխրած քարանց հետ մէկտեղ՝ անձրևային, սառերու և ձեանց ջրոց հոսանքէ և հեղեղատներէ մղուելով մինչև գետոց բերաններն՝ կ'երթան կը թափին 'ի հե-

ռաւոր և 'ի մեծամեծ ծովս։ Ճամբայ ընելու ժամանակ՝ այս ժայռից կտորներն զարնուելով իրարու և հեղեղատին կամ գետոց կողերուն՝ անկիւնաւոր ձևերնին կը կորսնցընեն և կլոր ձև կը ստանան, և կ'ըսուին խճաքար, որ քաղաքաց ճամբաներու շինութեանց կը գործածուին։ Այս խճաքարերն ընթացից մէջ դարձեալ իրարու զարնուելով՝ աւելի կը մանրուին և կ'ըլլան խիճ. այս խիճերն ջրոյն զօրութենէն դեռ աւելի փոքրկանալով կ'ըլլան Աւազ, և ապա Կաւ կամ Տիղմ։ Երբ այս խճաքարերն, խիճերն, աւազն և կաւն կը թողուին կը մնան հեղեղատից և գետոց անկողնոց մէջ, և ոյժերնուն նուազելուն պատճառաւ ալ յառաջ չեն կրնար տանիլ, ուր որ կը դիզուին այն վերոյիշեալ մարմիններն՝ հոն ցամաքներ կը ձևացընեն անկանոն ձևով, այլ և այլ մեծութեամբ և բարձրութեամբ. ինչպէս կը տեսնուին Եփրատայ, Թերեքի, Ռոնի, Հառդանոսի, և Տիբերիսի ձորոց մէջ, և այս ցամաքներն կ'ըսուին Հեղեղահողք (Զև. 22)։ Բայց ի՞նչ են այդ վերոյիշեալ գետերն, բաղդատելով Գանգեսին, Պրահամպուդրայի, Միսիսիբեայ, Ամազոնի, և Բլադայի գետոց հետ, որոնք իրենց պղտոր և աւազախառն ջրերը՝ մինչև 200, 400 հազարամէդր հեռու կը մղեն։ Այս գետոց ձևացուցած հեղեղահողք եթէ 'ի մի ժողովուին՝ մեծամեծ լեռներ կը ձևանան. միայն Գանգեսի տարուան մը մէջ բերած աւազով և խճաքարով լեռ մը կը ձևանայ՝ 300 մէդր բարձրութեամբ, 1000 հազարամէդր տարածութեամբ։ Բայց ոչ բլուրք և ոչ լերինք կը ձևանան, վասն զի ջուրն շարունակ շարժման մէջ է, և կը տանի ցած տեղեր կը լեցընէ, և կամ մինչև գետոց՝ լճերու և նոյն իսկ ծովուն բերանը կը տանի, և հոն կը ձևացընէ խաւ խաւ ջրանիստ ցամաքներ եռանկիւնի ձևով և կամ նման յոյն Տելդա Δ տառին, և այս պատճառաւ Տելդա կը կոչուին։ Այս ցամաքներէն շատերն մեծ ընդարձակութիւն առած են, ինչպէս Նեղոսի, Միսիսիբեայ, և մասնաւորապէս Գանգեսինն. և սովորաբար գետոց լիութեան ժամանակ միշտ կ'աճին, որով թէ ձևով թէ տարածութեամբ կը փոխուին շարունակ։ Նեղոսի Տելդան ըստ ոմանց՝ Հերոդոտոսի ժամանակէն մինչև հիմայ աճած է կէս փարսախ. Գանգեսի Տելդային ընդարձակութիւնն է 480 հազարամէդր քառակուսի։

57. *Բուսական փայտակոյտք*. — Այն գետերն՝ որք իրենց ընթացից ժամանակ անտառներէ կ'անցնին, բաց 'ի տեղւոյն քարերէն՝ կը քաշեն կը տանին ամէն տեսակ ծառոց արմատներ, ճիւղեր և կոճղեր, և կը թաղեն փայտակոյտ եղած իրենց ջրանիստ ցամաքներուն մէջ և կամ մինչև 'ի ծով կը տանին։ Միսիսիբին՝ որ թերևս երկրիս ամենէն երկայն գետն է, և Եւրոպիոյ գետերէն աւելի մեծ օժանդակ գետեր ունի՝ Օհիօ և Միսուրի, վերոյիշեալ երևոյթը իրաւցընէ զարմանալի կերպով կը ներկայացընէ. ոչ միայն իր գետեզերաց վրայ կը ձեւացընէ բուսական փայտակոյտներ, այլ և մինչև 'ի ծով կը տանի նոյնպիսի մնացորդները, որ չափազանց չէ ըսել՝ ըստ ոմանց՝ թէ լիութեան ատեն ժամուան մը մէջ հազարաւոր խորանարդ մէդր փայտակոյտ կը տանի։

58. *Գետոց տեղափոխութիւն, լճերու և ճախճախուտներու աներևութանալը*. — Գետերէն բերուած աւազներով, խիճերով և խճաքարերով շինուած ցամաքներն՝ արգելք կ'ըլլան իրենց ընթացից, որով գետերն կը ստիպուին տեղէ տեղ փոխուիլ և զանազան ճիւղերու բաժնուիլ. ծանօթ են Բոյ գետին այլ և այլ բերաններն, որոնցմով յԱդրիական ծով կը թափուի, և կը համապատասխանեն նոյնչափ ճիւղերու։ Մի և նոյն պատճառաւ՝ ժամանակաւ կը լեցուին ցած տեղուանքը, որոց մէջ կ'ընթանան կը վազեն գետերն. և այս կերպով լճերն և ճախճախուտ տեղուանք՝ կ'ըլլան բեղմնաւոր դաշտեր։ Դիչինոյ և Մոճիա գետերէն 'ի Լակօ-Մաճիորէ եկած նիւթերն, ինչպէս նաև Ադտա գետէն Գոմոյի լիճը եկածներն՝ մեծ ընդարձակութիւն ու տարածութիւն կու տան Մակատինոյ, Լոքառնոյ, Գոլիքոյ, և այլն, դաշտավայրաց։ Ասոնց նման արդիւնք կը տեսնուի Ճինևրայի լճին վրայ՝ Հռոդանոս գետոյն պատճառաւ, 800 տարուան մէջ այս լճին արևելեան ծայրն այնչափ բարձրացած է՝ որ Բորդ-Վալէս գիւղն՝ որ հին ժամանակ լճին եզերքն էր, հիմայ երեք հազար մէդր հեռու է։ Բոյ գետն լճի մը հետ հաղորդակցութիւն չունի, սակայն որչափ Ալպեան լեռներէն հեռանայ՝ անցած տեղւոյն յատակին ծռութիւնն կը նուազի, և իրեն ձևացուցած ջրանիստ ցամաքներով մի և նոյն երևոյթները կը պատճառէ։ Հռովմայեցւոց ժամանակ Բարմայի, Բիաչենցայի և Քրեմոնայի մօտ լճեր

Ձև 22. Էլպրուզ լեառն և Թերէք գետոյն հողեղահող։

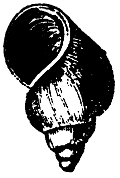
կային և զանազան մեծ ճախճախուտներ, որոնք աներևութացած են, վասն զի Բոյ գետէն եկած նիւթերով լեցուեցան արդ և եղան արգասաւոր մշակելի դաշտեր. ընդհակառակն գետոյն ջրերն մերձաւոր դաշտերու մէջ փոխադրուեցան և փորելով՝ նորանոր գետեր ձևացուցին. ասոնք ալ այնչափ բարձրացան՝ որ քանի մը տեղ, ինչպէս Ֆէրրարայի մօտ, գետոյն մակերևոյթն հին ատեննուան շինած տուներէն բարձր է։

59. Բուսական հող. — Ջրոյ և մթնոլորտի տարերաց զօրութենէն յառաջ եկած գետնին երեսին վրայի կակուղ հողոյ խաւն, որով երկրիս ամէն տեղ ծածկուած է՝ կը կոչուի Բուսական հող, վասն զի անոր մէջ յառաջ կու գայ բուսաբերութիւնն։ Այս հողոյ կազմութիւնն՝ ընդհանրապէս աւազ՝ կաւ և կրային նիւթեր են, որոնք խառնուելով բուսական և կենդանական մնացորդաց հետ՝ արգասաւոր հող կը դառնան։

60. Ջրոյ փոխադրական ոյժն. — Յայտնի կը տեսնուի մինչև հիմայ ըսածներնէս՝ թէ ջրոյ մեքենական զօրութեան պատճառաւ մինչդեռ մէկ կողմանէ կը քայքային ժայռք, և ուրիշ կողմանէ երկրիս ցած տեղուանք աներևոյթ կ՚ըլլան, մեծաւ մասամբ ջրոյ փոխադրական ոյժէն է։ Արդ ջրոյ փոխադրական ոյժն՝ միշտ համեմատական է ջրոյ ընթացից արագութեան, որով ըստ քննութեանց Տիւպուայի՝ եթէ ջրոյ արագութիւնն ըլլայ առ մի րոպէ, 0.08 հարիւրորդամէդր, կրնայ տեղէն շարժել զկաւը. առ մի րոպէ, 0.16 հարիւրորդամէդր արագութեամբ կրնայ իրեն հետ մէկտեղ տանել ամենաբարակ աւազը. առ մի րոպէ, 0.20 հարիւրորդամէդր արագութեամբ կրնայ փոխադրել որ և իցէ հաստ աւազներ, և 0.30 հարիւրորդամէդրով՝ կրնայ տանել մանր խիճեր. իսկ 0.60 հարիւրորդամէդրով՝ կրնայ գլորտըկել կլոր խճաքարեր՝ 0.08 հարիւրորդամէդր խոշորութեամբ, վերջապէս 1 մէդր արագութեամբ առ մի րոպէ՝ ջուրն կրնայ փոխադրել հաւկըթի չափ անկիւնաւոր քարեր։ Արդ այն գետերն՝ որ միշտ հեղեղատի արագութիւն ունին իրենց ընթացից մէջ, ինչպէս Վարոյ, դեռ աւելի մեծամեծ քարեր կրնան տանիլ մինչև ծովը. ուստի գետոց լիութեան ժամանակ՝ այն գետերն որ սովորական ընթացից ատեն մանր տիղմ կը տանին, կրնան տանել մեծամեծ խըճաքարեր, որով կրնանք գաղափար մը ունենալ թէ ինչ տար-

բերութիւն կայ այլ և այլ գետոց լճութեան մէջ։ Իսկ հեղեղատաց և սահանաց փոխադրական ոյժն շատ փոփոխական է, և կը կախուի իրենց անկման բարձրութենէն, ուստի և անհաւատալի զօրութիւն ունին և կրնան փոխադրել ոչ միայն խճաքարեր, այլ և մեծամեծ լերանց կտորներ, զոր օրինակ Կիւղնոսի, Նիակարայի ջրվէժն ու Ռայս գետ, տես (Զև 11)։

61. *Ձևացումն գործարանաւոր դիրտերու.* — Ջրերէն ձևացած ամէն դիրտք, կը բովանդակեն գործարանաւոր մարմնոց մնացորդք, ոմն պակաս և ոմն աւելի. օրինակի համար հողածուխն կը պարունակէ բազմաթիւ ճախճային խեցիք (Զև 23), լճային Որովայնոտունք, Տափածիր ժժմակք (Զև 24), Բազկո-



Զև 23. Ճախճախեցի։

Զև 24. Տափածիր ժժմակ։

տունք, Մարգարտաբերք և Անատամն խեցեմորթք, որոց մնացորդքն անոյշ ջրոյ յատակը մնալով՝ ծածկուած են գետոց և լճերու տղմով և սիկով, և այս գործողութիւնն շատ անգամ կրկնուելով՝ կը ձևանայ խաւ մը մարգի կամ կաւի։ Այս խաւին վրայ եթէ աւելցընենք ուրիշ ժժմակաց և մեծամեծ կենդանեաց ոսկրոտիք և մնացորդք՝ կ՚ունենանք ջրանիստ զանազան խաւեր, որոց վրայ վերջէն պիտի խօսինք։ Բաց 'ի վերոյիշեալ կենդանիներէն՝ որոնք քիչ շատ աչքի տակ կ՚իյնան, կան նաև այնպիսի մանր ջրաճճիք, զորս հազիւ մանրացոյց գործեօք կրնանք տեսնել, և սոոնք իրենց անթիւ բազմութեամբ մեծամեծ դիրտեր կը կազմեն. ինչպէս Էրհենպէրկ կը նշանակէ Լունեպուրկ գաւառին մէջ ջրաճճեաց մնացորդք, որոց թանձրութիւնն 14 մէդրէն աւելի է. և ահա այսպիսի մանր կենդանեաց մնացորդովք կը ձևանայ Նեղոս գետոյն բերած սիկը, որով և բերրի կ՚ընէ այն դաշտերը՝ յորս կը դիզուին։ Քան

անոյշ ջրոյ դիրտք՝ շատ աւելի ընդարձակ են ծովային ջրոց դիրտերն, յորս բազմաթիւ են ծովային խեցիք, կակղամորթք, Շուշանաձևք, Ամոնեղջիւրք (Ձև 25), Նաւախեցիք (Ձև 26). Մոմաքարեր, և այլն. այսպիսի դիրտք շատ տեղ կը գտնուին զոր օրինակ՝ 'ի շրջակայս Պարիսու, 'ի Նորմանտիա, յԱրդուա. 'ի Պորկոնեը, 'ի Գերմանիա, 'ի Բրուսիա, յԱնգղիա, և այլն։

63. Բուստք. — Բուստք կ'ըսուին այն փոքր և երբեմն ընդարձակ պարեխք և կղզիք, զորս կը ձևացընեն Պողիպոդք և Կաւարոյաք, գլխաւորապէս Խաղաղական և Հնդկաց ծովերու մէջ. որոնք ծովայիններքին ժայռից վրայ հաստատուած՝ կ'առնուն և կը սեփականեն ծովու ջրի մէջ լուծուած կրային աղերը, և ապա իրենց արտադրած կղկղանքով բնակութիւննին

Ձև 25. Ամոնեղջիւր։

Ձև 26. Նաւախեցի։

կը շինեն. ասոնց վրայ ուրիշ Պողիպոդք և Կաւարոյաք իրենց համար բնակարաններ կառուցանելէն յետոյ՝ տեղի կու տան իրենց յաջորդաց, և այսպէս կարգ ըստ կարգէ կը շինեն և կը մեռնին, որով իրարու վրայ դիզուած դիրտերն՝ կը բարձրանան մինչև ծովուն մակհաւասար և երբեմն քանի մը մէտր ալ 'ի վեր, յորում ալ չեն կրնար բազմանալ՝ ծովային ջրոյ պակասութեան պատճառաւ։ Պոլիպոդք՝ ըստ կարծեաց Կէմարտի՝ 10 կամ 12 մէտր խորութեամբ կը կենան և կը բազմանան ծովուն մէջ, և միայն քանի մը տեսակք ըստ այլոց դիտողութեանց՝ մինչև 40 կամ 50 մէտր խորութեամբ կրնան ապրիլ. Այս մանր և զարմանալի կենդանիք՝ շատ անգամ իրենց արտադրած նիւթերով կը շրջապատեն բազմաթիւ կղզիս, և են

իրաւցընէ միմի թումբեր, որոց յատակն կամ 'ի ստորոտն՝ ծո-
վու անդունդք են։ Այս թումբերն երբեմն բոլորակ մը կը ձեւա-
ցընեն ջրոց մէջ, և շատ անգամ խումբ խումբ ցանուցիր են ընդ-

արձակածաւալ ովկիանոսներու մէջ, որոնք վտանգալից են և
առիթք անթիւ նաւաբեկութեանց և կորստեան։ Երբեմն ալ
այս բուստոց թումբերն ջրոց երեսը ելլելով կլորաձև՝ ահագին

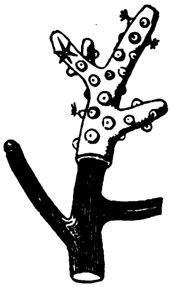
ովկիանոսին մէջ սիրուն լիճ մը կը ձևացընեն , յորում կա-
մաց կամաց ովկիանոսի կապուտ կողոպուտն և այլ անթիւ
ծովային Մնացորդք ժողովուելով, հետզհետէ վրան կը դիզուին

Ձև 27 . Ջերմինոյ լերան Սառնարան Մերկան դաշտը ։

և մշակելի հող կը դառնայ . ինչպէս կը տեսնուին 'ի Խաղաղա-
կան ովկիանոսն այս կերպով ձևացած կղզիներ , որ պատուա-
կան կերպով կը բուսցընեն ։

Այս թումբերը և պարեխները ձևացընող Պոլիպոդք՝ են ՚ի մասնաւորի Աստեղաբուստք (Ձև 28), Մէանդրաբուստք, Շահոգրամաբուստք, Ակնաբուստք, Մարգարտամարք (Ձև 29),

Ձև 28. Աստեղաբուստ։



Ձև 29. Մարգարտամայր։

և այլն։ Շատ տեղ ցամաքային կողմերը՝ 200, 300 մէտր բարձրութեամբ բուստոց դիրտեր կը գտնուին. զոր օրինակ՝ ՚ի Դիմոր, ՚ի Նոր Հոլանտա, ՚ի Սանտուիչ, ՚ի Մարինեան կղզիս, և այլն. ասոնց պատճառ ուրիշ բան չի կրնար ըլլալ, բայց եթէ ծովու հրաբղխային ժայթքումն, ուսկից ատենօք բարձրացած են, և կամ լաւ ևս ծովային ժայռից կամաց կամաց ամբարձումն։

ԳԼՈՒԽ Ե

Սառնարանք։

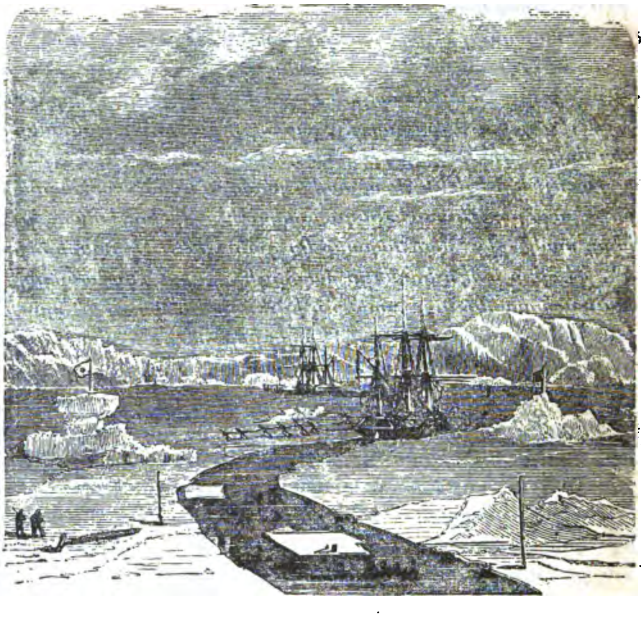
63. *Սառնարանք*. — Երկրաբանք և աշխարհագէտք Սառնարան ըսելով կ՚իմանան այն ահագին սառուցից զանգուածները՝ որ կը գտնուին լերանց գօտեաց խոր ու ընդարձակ ձո-

րոց մէջ և մանաւանդ բևեռի մօտ երկիրները։ Այս տեսակ սառնարանք բազմաթիւ են, այնպէս որ միայն Ալպեան լերանց մէջ գրեթէ վեց հարիւրի չափ սառնարանք կը հաշուին, յորս կայ մէկ մը՝ որ իր ընդարձակութեան համար ծով սառուցից կը կոչուի, 1200 մէտր երկայնութեամբ։ Բայց 'ի սոցամէ աւելի նշանաւորք են Հիմալայեայ լերանց սառնարանքն, որոց մէջ 103 մէտրէն սկսեալ՝ մինչև 5800 մէտր երկայնութիւն ունեցող կայ։

Հիմալայեայ, Կովկասային լերանց, Ալպեանց և Պիրենեանց մէջ գտնուած սառնարանաց ընդարձակութիւնն ու մեծութիւնն համեմատական է գօտեաց ու ձորոց բարձրութեան, ինչպէս Չերվինոյ և Էլպրուզ լերանց սառնարանքն, որոց երկրորդին բարձրութիւնն է 5646 մէտր (Ձև 22, 27). բայց աւելի երևելի են հիւսիսային կողմերն եղած սառնարանք՝ իրենց բարձրութեամբ և ընդարձակութեամբ. իսկ խոնաւ կլիմայից տակ քիչ սառնարանք կը գտնուին։ Սկանտինաւիոյ մէջ, թէպէտ ամէն կողմերը բարձր չեն, բայց ընդհանրապէս շատ սառնարանք կան, որոնք կ'իջնեն մինչև ստորին Նորուեկիոյ կողմերը։ Լօտալին՝ որ 61երորդ լայնութեան աստիճանին տակ կը գտնուի, 9000 մէտր երկայնութիւն ու 800 մէտր լայնութիւն ունի, և ծովու երեսէն 586 մէտր բարձր է։ Իսլանտիոյ հիւսիսային կողմանց սառնարաններն գրեթէ Սառուցեալ ովկիանոսի կը հաւասարին։ Սբիցպերկի ձորերն ամէնքն ալ սառնարաններովլի են, որոնք ոչ միայն 'ի ծովեզերս կ'իջնեն, այլ և ալեաց վրայ խաղալով 1800 մէտր երկայնութեամբ ահագին մարտկոցներ կը ձևացընեն։ Կըլֆ-Ստրիմի ջերմ ջուրերն կուգան կը հալեցընեն այս սառոյցի լերանց խարիսխները. և այն պատճառաւ մեծահատոր կտորներ փրթելով անոնցմէ՝ ծովը կ'իջնեն, և ծովուն ընթացքն ալ յառաջ մղելով զիրենք՝ մեծամեծ նաւաց արգելք և խորտակման պատճառ կ'ըլլան Ատլանդականին մէջ. (Ձև 30)։

64. **Ծագումն Սառնարանաց**. — Սառնարանաց ծագումն ձիւնէ է, որ տարուէ տարի բարձր տեղուանքը գալով ու չկարենալով հալիլ ամառ ատեն, կը դիզուի միշտ հետզհետէ ձորոց մէջ, լերանց ամենաբարձր գագաթանց վրայ և 'ի բևեռս, և այս կերպով սառուցեալ ջրոյ ծովեր և լեռներ կը ձևացնէ։

68. **Բաժանումն Սառնարանաց**. — Երկրաբանք երեք գօտեաց կը բաժնեն սառնարանս. ամենէն բարձր գօտին՝ որ ձեան դաշտ կ'ըսուի՝ միշտ սպիտակ է, անյար և ալեր նմանութիւն ունի. միջին գօտին, որ կ'ըսուի ձիւնապատ դաշտ, կը ձեւանայ ժողովուած և հատիկ հատիկ եղած ձիւնէ, որ կ'որոշուի



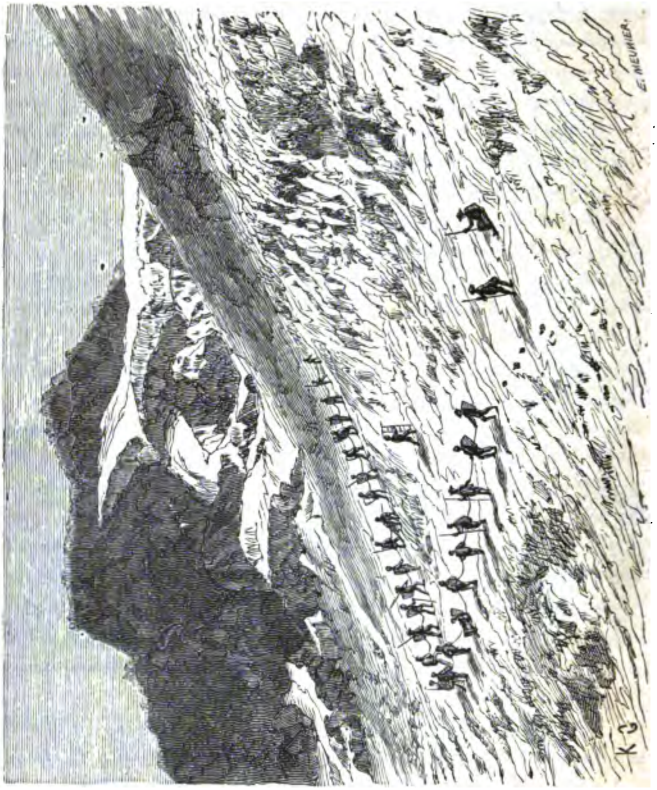
Զև 30. Ծովային սառնարանք ՄԷԼՎԻԼ կղզւոյն մօտ։

իրեն գորշ գոյնէն. ամենէն ստորին գօտին կ'ըսուի դաշտ սառոյցի, որ կը ձեւանայ միայար թափանցիկ և գեղեցիկ կապոյտ գոյնով սառոյցէ, և այն տեղերը կը գրաւէ՝ յորս ամբողջ ձմերուան մէջ եկած ձիւնն՝ ամառը կը հալի. սառոյցի դաշտը կը ձեւացընեն երկու վերին գօտիք։

66. **Շարժումն Սառնարանաց.** — Սառնարանք տիեզերաց բոլոր էակաց պէս կը հպատակին կանոնաւոր շարժմանց և օրինաց բնութեան. բայց այս շարժմանց երագութիւնն՝ աւելի կամ նուազ է՝ ըստ համեմատութեան ձորոց աւելի կամ նուազ զառ 'ի վայր ըլլալուն, ահագին զանգուածոց ճնշման և սառնարանաց խորութեան։ Այս շարժման գլխաւոր պատճառն՝ ջրոյ տարածականութեան ոյժն է, որ թափանցելով կը սառի հազարաւոր փոքր ճեղքերու մէջ, ուսկից ամէն կողմը կ'անցնի. և այս տարածականութեան ոյժն չկարենալով ազդել լերանց ընդդիմութեան պատճառաւ, կը ստիպէ այն կողմն իջնել՝ ուր որ ծանրութիւնն կը քաշէ։ Ուր որ հակումն և արագութիւնն մեծ է՝ սառնարանն չի կրնար ըստ բաւականի ծռիլ և իջնել. որով կը խորտակի և ճեղքեր կը բացուին. այն ատեն զարհուրելի ձայներ կը լսուին այն ահաւոր լռութեանց մէջ, և այն ճեղքերէն կը տեսնուին սառնարանին ներքին գործունէութիւնն, ջրոց երակք, զանազան անցք և առուակներ, որոնք կ'երթան կը ժողովուին ընդ մէջ սառնարանի և ցամաք երկրի, և ապա անթիւ յորդ աղբիւրներ ձևանալով՝ կ'երթան կը միանան սառնարանի մեծ գետին հետ, որ կը բղխէ սառնարանի դռնէն, ինչպէս կը տեսնուի Զուիցերիոյ լերանց և Ալպեանց վրայ։ Այս ճեղքերն՝ սառնարանին կամաց կամաց հալելովն՝ կը մեծնան և կ'ըլլան անդունդներ, որոց վրայ նոր ձիւն գալով՝ կը ծածկեն զանոնք վեր 'ի վերոյ. ուստի ամենավտանգաւոր է սառնարանաց վրայ ճանապարհորդելն, և շատ մեծ զգուշութիւն պէտք է՝ որ աղէտալի գահավիժմունք չպատահին. ինչպէս հանդիպած է Պարոն Համելին և իւր ընկերացը, յամին 1820 օգոստոս ամսոյն 20ին, Սպիտակ լերան սառնարանաց վրայ ելլելու ժամանակ (Զև 38)։

67. **Ելք Սոսիւրի 'ի Սպիտակ լեառն.** — Սոսիւրէն առաջ շատերը փորձեցին ելնել Եւրոպիոյ բարձրագոյն լերան վրայ. սակայն ոչ ոք կրցաւ յաջողիլ։ Սոսիւր յամին 1787 օգոստոս 1ին՝ տասն և ութ առաջնորդներով և ծառայով մը ամենայն յաջողութեամբ առաջին անգամ ելաւ 'ի Սպիտակ լեառն։ Յետ ամենայն ինչ պատրաստելոյ՝ ճամբայ ելան Շամոնիքսէն և հասան յԱնցս Սանդղոց (Զև 40), և իրիկուան մօտ կանգ առին Մեծն Մուլէ ըսուած լերան վրայ, յորում խրճիթ մը

շինելով՝ գիշերը հոն անցուցին։ Երկրորդ օրը սկսան սառնա-
րաններէն անցնիլ շատ դժուարութեամբ, յորս ամենևին ոչ
կենդանի՝ ոչ բոյս և ոչ իսկ ժայռ մը կը տեսնէին, այլ միշտ



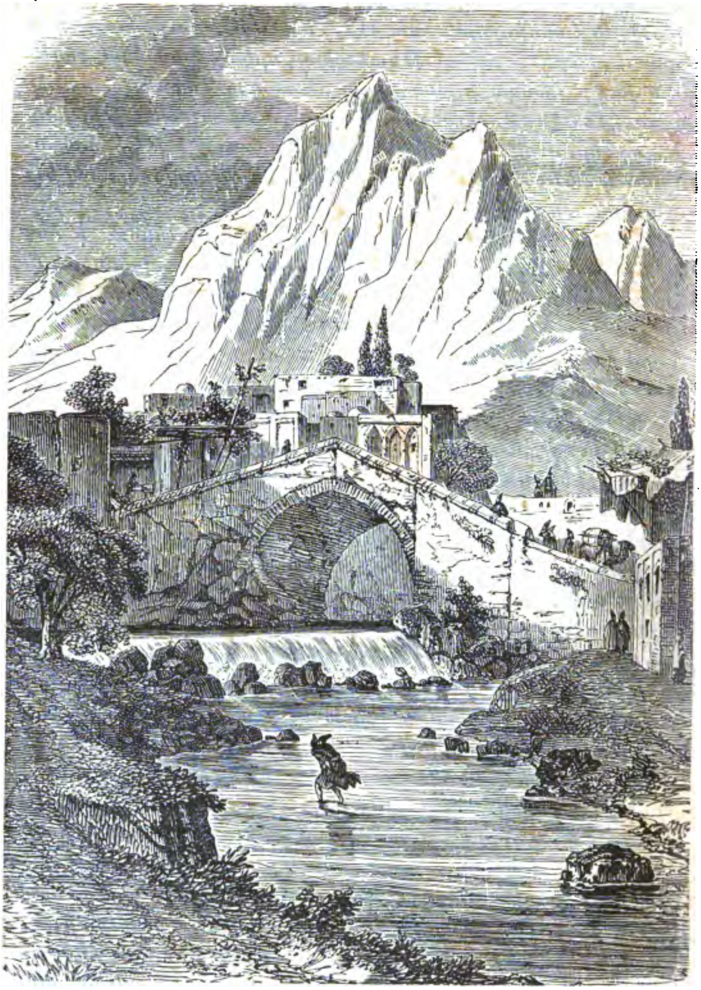
Ձև 31 • Ելք Սոսիւրին 'ի Սպիտակ լեառն։

ձիւն կամ սառն, որուն վրայ այնպէս քաջութեամբ կը քա-
լէին՝ որ ինքնին Սոսիւր կը զարմանար մասնաւորապէս իր ա-
ռաջնորդաց վրայ։ Յետ մէկ քանի դժուարին և վտանգաւոր

սառնարաններէ անցնելու, ուրիշ պինդ ու կարծր սառնարանի մը հանդիպեցան (Ձև 31), որուն վրայ ուրախացած և ապահով իրենց յաջողութեան վրայ, երկար ժամանակ քալելէն վերջը՝ հասան ձեանց դաշտը, և ասկից հասան շուտով 'ի գագաթն։ Հոս Սոսիւր ուսումնական անթիւ դիտողութիւններ և փորձեր ըրաւ, թէ օդաչափ, թէ ջերմաչափ և թէ խոնաւաչափ գործեօք, և քանի մը ժամէն վերջը նոյն ճամբով ետ դարձան անվտանգ։

68. *Սառնարանաց ազդեցութիւն ժայռից կողերուն և ձորոց յատակին վրայ.* — Թէ ցամաքային և թէ ծովային սառնարանք ամենամեծ ազդեցութիւն ունին այն ժայռից և ձորոց վրայ, որոց կը հանդիպին իրենց դանդաղ՝ այլ շարունակ շարժմամբ։ Եւ իրաւցընէ, այն ահագին ծովային սառոյցի զանգուածք՝ որոնք երբեմն 90 մեդրէն աւելի են՝ ջրէն դուրս մնացած մասամբք, և ծովու մէջի ընկղմած մասն՝ ինն անգամ աւելի մեծ է քան ջրէն դուրս եղած մասը, այնպէս ուժով ծովու ալիքներէն, 'ի հողմոց և 'ի հոսանաց կը մղուին ու կը զարնուին ծովու ժայռերու վրայ՝ որ ոչ միայն կը քայքայեն, կըտորներ կը փրցընեն, այլ և կը մաշեցընեն, կը յղկեն, կը գծեն, կը կլորցընեն և ակօսներ կը բանան զանազան դիրքով և ուղղութեամբ, ըստ որում յայս կամ յայն կողմն մղուին կամ քշուին։ Այս ամէն երևոյթներն շատ աւելի զգալի կերպով կը տեսնուին մեծամեծ և բարձր լերանց և ձորոց վրայ, ինչպէս Էլվէնտ լերան վրայ (Ձև 32), ուսկից սառնարանքն անցնելով իրենց ահագին ճնշմամբ և մէջը խառնուած խճաքարերով, գաւարզի, պորփիւրի անկիւնաւոր կտորներով և դեռ ուրիշ կարծր քարերով, մեծամեծ և խոր նշաններ կը թողուն զուգահեռական գիծերով, կը յղկեն ժայռից մակերևոյթը, տեղ տեղ կը կլորցընեն, ե երբեմն ալ կը փրցընեն զանազան ժայռի կտորուանքը և հետերնին առած՝ վար կ'իջնեն։

69. *Ձևացումն կարկառաց.* — Սառնարանի շարժմանէն՝ ձորոց կողերէն կը փրթին մեծամեծ ժայռից կտորուանք, որոնք միանալով լերանց գագաթէն փրթածներուն հետ կը խառնուին սառոյցի հետ, և ապա սառնարանի շարժմանէն մաս մը բոլորովին փխրելով և զանգուելով սառոյցի հետ՝ շաղախի խաւ մը կը ձևանայ, և կը ժողովուի ընդ մէջ անցած եր-



Ձև 32. Ելվէնտ լեառն։

կրին և սառնարանին ստորոտը։ Բայց այն կարծր ժայռից մեծ մասը և մեծամեծ զանգուածները՝ սառնարանն իր մակերևու-թին վրայ կ՚առնու, և յետ հալելու՝ իր ստորոտը կը թողու, ձևացընելով բլրակներ զանազան ձևով և դիրքով, որք կը կո-չուին կարկառ, շեղջակոյտք (Ձև 33)։ Այսպիսի շեղջակուտից գեղեցիկ օրինակներ կը տեսնուին Ալպեանց վրայ, ՚ի Սկան-տինաւեան լերինս, ՚ի Զուիցերի, ինչպէս ՚ի սառնարանս Կրին-տէլվալտայ (Ձև 34). որոց մէջ գտնուին յանդուգն և թշուառ ճանապարհորդաց և առաջնորդաց դիակներ՝ բոլորովին մումիա

Ձև 33 · Կարկառք Օպերհառ Սառնարանի։

դարձած, ինչպէս վերջին ատեններս գտնուեցան Սաւոյիոյ ձորոց մէջ մեծին Նաբոլէոնի զինուորներէն ոմանք, որոնք Ալ-պեանց լեռներէն անցնելու ատեն ճեղքերու մէջ ինկեր էին։

70 · Հալումն Սառնարանաց · — Թէ ձորոց մէջ եղած և թէ լերանց վրայի սառնարանք միշտ ՚ի ստորոտս կը հալին, և բնա-կանաբար ըստ օդոյ բարեխառնութեան՝ կը փոխուի նաև հալ-

ման աստիճանն։ Ակասիզ հաստատելով զանազան ցիցեր սառնարանի մը վրայ, կրցաւ չափել՝ թէ հալմամբ որչափ վար կ'իջնէր սառնարանին մակհաւասարութիւնն մէկ տարուան մէջ, և տեսաւ որ տարեկան հալումն 3 1/2 մէտր էր Ցառ սառնարանին մէջ տեղը. օգոստոս ամսոյն մէջ միայն մէկ մէտր հալեր էր, իսկ ձմեռը՝ ամենևին չէր հալած։

Սառնարանաց հալմանէն եկած ջուրն կը ժողովուի նախ սառերուն տակ, ապա կը բղխի՝ ձևացընելով առուակներ կամ հեղեղատներ։ Առուակաց կամ հեղեղատաց ջրոյն գոյնն՝ պարզ մաքուր չէ, այլ պղտոր. կաթնագոյն է՝ կրանիտ ժայռերէն անցածն, ինչպէս Ալպեանց սառնարանէն բղխած Ռոնի և Արուայի ջրերն. կանաչագոյն է՝ օձաքարերէն անցած ջուրն, սև է թերթաքարերէն անցածն. և այս ջրերն հետերնին կը տանին միշտ տիղմ և զանազան մեծութեամբ խճաքարեր։ Երբ սառնարանաց հալմանէն յառաջ եկած ջուրն չի կրնար բղխիլ տեղէ մը և վազել, սառնարանի աւազանին վրայ կը սկսի փորել, և լիճ մը ձևացընէ։ Այսպիսի լիճերէն մեծագոյնն է Մէրիլլի, որուն երկայնութիւնն է 1 1/2 հազարամէտր, լայնութիւնն 350 մէտր, և խորութիւնն 7–8 մէտր։ Այսպիսի լիճ մը կայ նաև Ս. Բեռնարդոսի հիւրանոցին առջև։

71. Հին Սառնարանք. — Շարբանդիէ, Ակասիզ, Վընէ, և այլք, մասնաւոր հետազօտութիւններ ընելով արդի սառնարանաց և անոնց երևութից վրայ՝ աւելի լաւ կերպով լուսաբանեցին հին սառնարանաց պատմութիւնը։ Այս բնագէտք հանդիպելով մեծամեծ խաւ խաւ եղած երկիրներու, կազմուած՝ մերձաւոր լերանց կազմութիւնը ունեցող խճաքարերէ, տեսնելով ժայռից երկայն և սրածայր մասերն յղկուած, շերտաւոր և փորուած, հանդիպելով զանազան մեծութեամբ և ձևով բլրոց, յորս կը տեսնուին շերտաւոր և գծուած խճաքարեր ու դիզուած միանգամայն ձորոց բերանը, տեսնելով դարձեալ ահագին զանգուածներ փոխադրուած՝ ոչ միայն հեռաւոր տեղեր և դաշտաց մէջ ցրուած, այլ և մեծամեծ բարձրութեանց վրայ, զոր օրինակ Ալպեան լեռներէն փոխադրուած Ժիւրա լերան գագաթան վրայ, միովբանիւ՝ տեսնելով որ այս ամէն տեղերը զուրկ են արդ բոլորովին սառնարաններէ, և անոնց արգասիք և երևոյթք յայտնի կը տեսնուին, հետևցուցին թէ

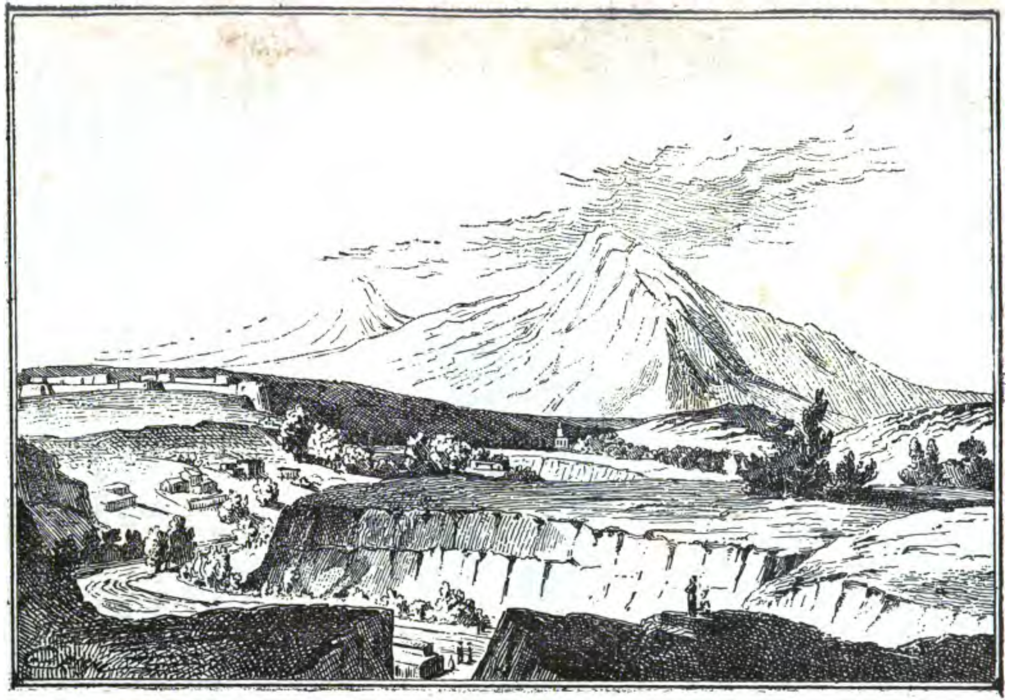
այլ և այլ երկրաբանական շրջանաց մէջ, շրջան մ՚ալ եղած պիտի ըլլայ՝ յորում երկրիս մեծագոյն մասն սառնարաններով ծածկուած ըլլայ։

72. Սառնապատ դար. — Սառնապատ դարն կը համապատասխանէ մեծամեծ կենդանեաց, ինչպէս Ստնաժանի, Ահագնագազան ցեղին ընջման և նոր դարուս մէջ երևցած կենդանեաց ժամանակին։ Հաւանական է որ մի և նոյն պատճառն՝ որով հին սառնարանք ահաւոր ընդարձակութիւն տուած են, ջնջած ըլլայ նաև վերոյիշեալ կենդանեաց ցեղը։ Սառնապատ դարուն մթնոլորտի բարեխառնութիւնն շատ ստորին եղած պիտի ըլլայ՝ արդի մթնոլորտի բարեխառնութե֊

Ձև 34. Սառնարանք Կրինտէլվալտայ։

նէն, և այս տարբերութիւնս կրնայ բացատրուիլ ըստ Բուասոնի վարդապետութեան, այսինքն երկիրս մոլորակային դրութեան հետ մէկտեղ միջոցի մէջ շրջելու ժամանակ՝ անցած ըլլայ սաստիկ պաղ գօտիէ մը՝ սառնապատ դարու մէջ, ինչպէս նաև ուրիշ դարու մէջ ալ ըստ բուսականի տաք գօտիէ մը դարձեալ անցած ըլլայ։

73. Հայաստանի Սառնարանք. — Հայաստան համեմատութեամբ իր բազմաթիւ և բարձրաբերձ լերանց, գետոց, առատ աղբերաց և մանաւանդ քանի մը լեռնային լճերու՝ չունի այնչափ սառնարաններ, և եղածներն ալ շատ փոքր են բաղդատելով Ալպեան, Սկանտինաւեան և նոյն իսկ Կովկասեան լերանց սառնարանաց հետ։ Մասնաւորապէս կը յիշուի 'ի ճանապարհորդաց Արարատայ սառնարանն, որուն վերջին սահ֊



Ձև 36․ Այրարատ և Սառնարանաց արգաւէք։

մանն է 4,320 մեդր․ հաւանականօրէն կը կարծուի՝ թէ զանազան սառնարանք ըլլան նաև Վանայ ծովուն հարաւային կողմն՝ Ջուլամերկի քով, Հաքքեարի քիւրտերուն բնակած կողմերուն լերանց վրայ։ Կիլիկիոյ երրորդ գահաւանդ լերանց վրայ, որոց ստորոտքն լի են ձիւնակոյտք, 3,242 մեդր բարձրութեամբ կան սառնարանք․ ինչպէս նաև 'ի Պուղ-Գայա ըսուած լերան վրայ։ Բայց տարակոյս չկայ՝ որ երբեմն Հայաստանի մէջ ալ շատ տարածուած եղած են սառնարանք և ստորին սահմանաց մէջ իջած, ինչպէս յայտնի կը տեսնուի Մեծն Մասիսի ժայռից վրայ, որուն մակերևոյթն այնպէս ողորկուած է և այնպիսի փայլունութիւն ունի՝ որ արևուն ճառագայթներն վրան զարնելով, սառոյցի կերպարանք կ'առնուն և լոյսը կը ցոլացընեն․ այս երևոյթս միայն բարձրերըչի տեսնուիր, այլ և ցած տեղուանք, ինչպէս Ս․ Յակոբայ հեղեղատին քովերը, յորում կան լերանց մեծահատոր կտորներ, (Զև 36)։ Սառնարանաց այս երևոյթք կը տեսնուին նաև 'ի Հայ-Տաւրոսեան լերանց վրայ, Ահմանկան և Պուղ-Տաղին վրայ։

ԳԼՈՒԽ Զ

ԵՐԿԻՐ

74․ *Ընդհանուր կազմութիւն երկրիս*․ — Երկիրս մոլորակ մ'է որ արևուն բոլորտիքը կը թաւալի, գծելով թերատաձև բոլորակ մը, 'ի մէջ Արուսեկին և Հրատի․ որով յերկու դասս կը բաժնէ զմոլորակս, այսինքն՝ 'ի Ներքին մոլորակս, ինչպէս Փայլածու և Արուսեակ, որոնք արևուն շատ աւելի մօտ են քան զերկիրս․ և յարտաքին մոլորակս՝ որոնք շատ հեռու են քան զինքն, ինչպէս Հրատ, Լուսնթագ, Երևակ, Ուրանոս, Պիտրդոն և Աստեղատիպք կամ Դիտակային մոլորակք, որոնք վերջին տարիներուս մէջ գտնուեցան յայլ և յայլ աստղաբաշխից ընդ մէջ Հրատին և Լուսնթագին։

Երկիրս գնդաձեւ զանգուած մ'է, ուռած դէպ 'ի Հասարակածն՝ և 'ի Բեւեռս տափկած։ Հասարակածային տրամագիծն է 12,754,863 մէտր, իսկ բեւեռային տրամագիծն է 12,712,251 մէտր. իր շրջապատն 40 միլիոն մէտր է, և մակերևոյթն գրեթէ 5,000,000,000 հազարամէտր։

Երկրիս արևէն ունեցած հեռաւորութիւնն է, 150,000,000 հազարամէտր. իր տարեկան թաւալումն կը կատարէ 365 աւուրց, 48 վայրկենից և 51 րոպէից մէջ՝ յարևելից յարևմուտս. ինքն իր վրայ կը դառնայ՝ գրեթէ 24 ժամուց մէջ՝ յարևելից յարևմուտս, որ կ'ըսուի օրական թաւալումն։ Այս շարժումը յառաջ քան զԿոպեռնիկոս, Քէփլէր և Գալիլէոս՝ արևուն կ'ընծայէին, համարելով երկիրս՝ ինչպէս նաև միւս մոլորակները, անշարժ և տիեզերաց կեդրոնն։

Երկիրս ունի արբանեակ մը՝ զԼուսին, որուն հեռաւորութիւնն երկրէս՝ 38,000 հազարամէտր է, 50 անգամ փոքր քան զինքն, և իր թաւալումն երկրիս վրայ 28 աւուրց մէջ կը կատարուի։ — Երկրագունտս՝ որուն կեդրոնն հրացեալ և կակուղ վիճակի մէջ կը գտնուի՝ ըստ պլուտոնական դրութեան, շըրջապատեալ է հաստատուն կեղևէ մը, որուն $^2/_3$ մասն ջրով ծածկուած է. իսկ այն ամբողջ զանգուածն ալ շրջապատեալ է 'ի մթնոլորտէ, որ բոլորովին յօդոյ և 'ի գոլորշեաց կազմուի։

75. Երկրիս ձևն և կղզիացուցման միջոցի մէջ. — Եթէ դիտելու ըլլանք ծովուն վրայ թէ ինչ կերպով կը տեսնուին և կ'աներևութանան առարկայք, ինչպէս նաւեր, աշտարակներ և ուրիշ շէնքեր, անտարակոյս պիտի ըսենք՝ թէ երկրագնտիս ջրային զանգուածն կորընթարդ է։ Զայս կը հաստատեն Մակէլլանի ճանապարհորդութիւնն և երեք դարուց անթիւ ուրիշ ծովային և ցամաքային ուղևորութիւնք, և կը ցուցընեն գէթ յարևելից յարևմուտս՝ թէ երկիրս բոլորովին կղզիացեալ է միջոցի մէջ։ Եւ եթէ ահաւոր սառամանիք բևեռային կողմանց՝ կ'արգելուն հիւսիսէն հարաւ երկրիս չորս կողմն ճանապարհորդելու, սակայն որչափ դէպ 'ի հիւսիս կամ դէպ 'ի հարաւ յառաջենք՝ կը տեսնուի ընդհանուր կորընթարդութիւն մը, և եթէ այս ևս շըլլայ՝ բաւական են երկրիս կորընթարդութիւնը ցուցընելու՝ շարունակ նորանոր աստեղաց երևումն երկու բևեռաց հորիզոնին վրայ, և լուսնոյ խաւարման ժամանակ՝ երկրէս

ընդունած կլոր սառուերն ։ Երկրիս ձևն գրեթէ թերատագիծ է, և իր մակերևութին մեծամեծ ելևէջքն՝ այսինքն վիհք, բլուրք և լերինք՝ ամենևին փոփոխութիւն մը չեն տար. վասն զի երկրիս բարձրաբերձ լերինքն՝ երկրագնտիս ընդարձակութեան համեմատ ոչ ինչ են, և աւելի քիչ զգալի են՝ քան նարընջի կեղևին անհարթութիւնքն ։

76. Ծանրութիւն երկրի. — Երկրիս՝ միջոցին մէջ կղզիացեալ ըլլալէն՝ յառաջ կու գայ ամէն մարմնոց իր կեդրոնը դիմելու հակամիտութիւնը. որ և իջէ մարմին չի կրնար երկրէս ելնել և անսահման միջոցին մէջ իյնալ. և եթէ երբեմն դիպուածով երկրիս մակերևութէն դուրս նետուին, իսկոյն կը դառնան դարձեալ երկրիս վրայ, բայց մեծ արագութեամբ ։ Արդ մարմնոց այս ձկտումն կ'ըսուի ծանրութիւն կամ երկրային ձգողութիւն. որուն օրինաց վրայ բնաբանութիւնն կը խօսի ։ Այս ծանրութիւնն կը նուազի աստիճանաբար բևեռէն դէպ 'ի հասարակած, վասն զի երկրիս շառաւիղներն անհաւասար են, և որչափ կեդրոնէն հեռանանք՝ այնչափ աւելի քիչ կը կշռեն մարմինները. և դարձեալ, վասն զի կեդրոնախոյս զօրութիւնն 'ի բևեռս գրեթէ ոչ ինչ է, իսկ 'ի հասարակածն իր մեծագոյն աստիճանին կը հասնի ։ Ծանրութեան այս աստիճանաբար նուազումն յայտնի կը տեսնուի ճօճանակին փոփոխութիւններէն, զոր պէտք է կարճեցընել զանազան զուգահեռականաց վրայ բևեռէն դէպ 'ի հասարակածն՝ մի և նոյն ճօճումն ունենալու համար ։

77. Երկրիս միջին խտութիւնն. — Ըստ օրինաց Նևտոնի, (այսինքն ձգողութիւնն ուղիղ համեմատութիւն ունի մարմնոց զանգուածոյն և խոտոր համեմատութիւն ունի հեռաւորութեան քառակուսւոյն), բնագէտք ուզեցին երկրիս միջին խըտութիւն իմանալ ։ Որոշելով ծանօթ մարմնոց զանգուածոց ձգողական զօրութիւնը, ինչպէս հաւասար մեծութեամբ կապարեայ, պղընձեայ, լանոսկիէ, զինգէ և փղոսկրեայ գունդերու, և բաղդատելով այս ձգողական ոյժն մեր երկրագնտիս ունեցած ոյժին հետ, որուն զանգուածն ծանօթ է, կրցան հետևեցընել երկրիս միջին խտութիւնն, որ է հինգ ու կէս անգամ աւելի՝ քան զխտութիւն ջրոյ, Քէվընտիշ գտաւ 5.48, Բայլ 5.45 և դեռ աւելի ըստ նոր քննութեանց՝ 5.58, և ըստ Պայլի 5.67 ։

Այս թուերս՝ երկրիս մակերևոյթը կազմող զանգուածոց նիւթոց խտութեան թուերէն աւելի են. վասն զի կրային հողն, քուարցն, արաստոյ վէմն, օձաքարն, գայլախազ, սիննաքար,

և այլն, 3 հազարագրամի չեն հասնիր իրենց խտութեամբ. ուստի երկրիս խորերը ոչ միայն մեծամեծ խոռոչներ չկան, ոչ ջրով լեցուն և ոչ պարապ՝ ըստ կարծեաց ոմանց, այլ

մանաւանդ աւելի խիտ մարմիններ պէտք են ըլլալ ներսը, ո֊րոց չեն հաւասարիր երկրիս վրայի ժայռերն։ Քանակէն և երկրիս խտութենէն՝ կրնանք իմանալ անոր կշիռը, որ է

Ձև 53. Արկած Պ. Համելին և իւր ընկերաց 'ի Սպիտակ լեառն։

6,259,534 հազար միլիոն անգամ հազար միլիոն հազարա֊գրամ, և կամ 58,750,000,000,000,000,000 տակառաչափ։

78. Երկրիս մակերևութին վիճակն. — Երկրիս մակերե֊

ւոյթն կրնայ երկուքի բաժնուիլ, այսինքն՝ ցամաքային և ջրային, մէկ մասն ցամաք երեք մասն ջուր է։

Ցամաք երկիրն մեծապէս տարածուած է դէպ 'ի հիւսիսային բևեռը, որ մինչև հասարակածը կը հասնի. իսկ հարաւային բևեռային երկրին ընդարձակութիւնն՝ Աւստրալիան է։ Երկրագնտիս ուրիշ ցամաքներն՝ համեմատութեամբ փոքրագոյն են, որոնք կղզիներ կը ձևացընեն՝ տեղ տեղ միացեալ և տեղ տեղ անջատեալ յիրերաց։ Երկրիս շրջաբերութիւնն շատ անկանոն է, և եզերքն շատ ճեղքեր ունի. ուստի դէպ 'ի ծով երկընցած ցամաքներն կ'ըսուին թերակղզիք, հրուանդանք, պարանոցք, և այլն. իսկ ծովուն՝ երկրիս մէջ ներս մտած մասերն ալ կ'ըսուին ծովածոցք, գոգք, խորշք ծովու, միջերկրեայք, և այլն։ Ցամաք երկրիս բարձրութիւնքն ալ շատ անկանոն են, տեղ տեղ հազիւ ջրին մակհաւասար են, ինչպէս ծովու, միջի ժայռերն՝ որ Պարեխք կ'ըսուին, տեղ տեղ ծովուն երեսէն քիչ մը բարձր են. և մեծ ընդարձակութեամբ և մղոններով կը տարածուին, և կ'ըսուին դաշտավայրք, տեղ տեղ հարիւրաւոր և հազարաւոր մէտր կը բարձրանան ծովուն երեսէն, որոնք երբեմն տափարակ դաշտերուն հետ ունին կոնաձև դաշտեր և կը ձևացընեն բլուրք և լերինք այլ և այլ ձևով և տեղ տեղ ալ ձորերով բաժնուած։

79. Դաշտավայրք. — Ցամաք երկիրներ և կղզիք՝ այլ և այլ բարձրութեամբ դաշտավայրներ ունին, սկսեալ գրեթէ ծովու երեսէն մինչև ամենաբարձր լեռներ. այս պատճառաւ երկու տեսակ դաշտավայրք կան՝ Ստորին և Բարձր։ Եւրոպիոյ ամենէն ընդարձակ ծանօթ ստորին դաշտավայրք Քերխիցի անապատք են, որուն մակերևութին ընդարձակութիւնն է 1,800 մղոն քառակուսի, Ովկիանոսի մակհաւասար նոյն իսկ տեղ տեղ ալ ցած է, վասն զի Աժտերխան և Կասպից ծովուն եզերքը՝ Սև ծովուն մակհաւասարէն ստորին են։ Այս դաշտավայրէն աւելի ստորին դաշտավայրք յԱմերիկա կը գտնուին, օրինակի համար այն դաշտավայրք՝ յորում Ամազոնի և Բլադայի շատ ճիւղերն կը հոսին. կան նաև Վեսթֆալիայի մէջ և 'ի Պիրենեանս ընդհատեալ 'ի ճախճախուտէ և մեծամեծ ծառերէ, յորս գեղացիք կ'անցնին փայտոտամբք։

Եւրոպիոյ մէջ զարմանալի բարձր դաշտավայրք չկան,

միայն 'ի Խուզաստան, 'ի Գառնիոլա, 'ի Լիմոժ և 'ի Սպանիա ևս կը գտնուին բաւական մեծութեամբ, բայց Եւրոպայէն դուրս շատ մեծ բարձրութեամբ դաշտավայրք կը գտնուին, օրինակի համար Ամերիկայի մէջ Մեքսիկոյի բարձրավայրք, որ 150 մղոն երկայնութեան վրայ՝ 50 մղոն լայնութիւն ունի և ծովուն երեսէն 2,000 մէտր բարձր է, Գուիթոյինն 3,000 մէտր է, Ասիոյ կեդրոնի մէջ դեռ աւելի բարձրերն կան, օրինակի համար Հայաստանի ընդարձակածաւալ Մեծ Դաշտ և Անա-

Ձև 37. Տափաստան 'ի Պիրինեանս։

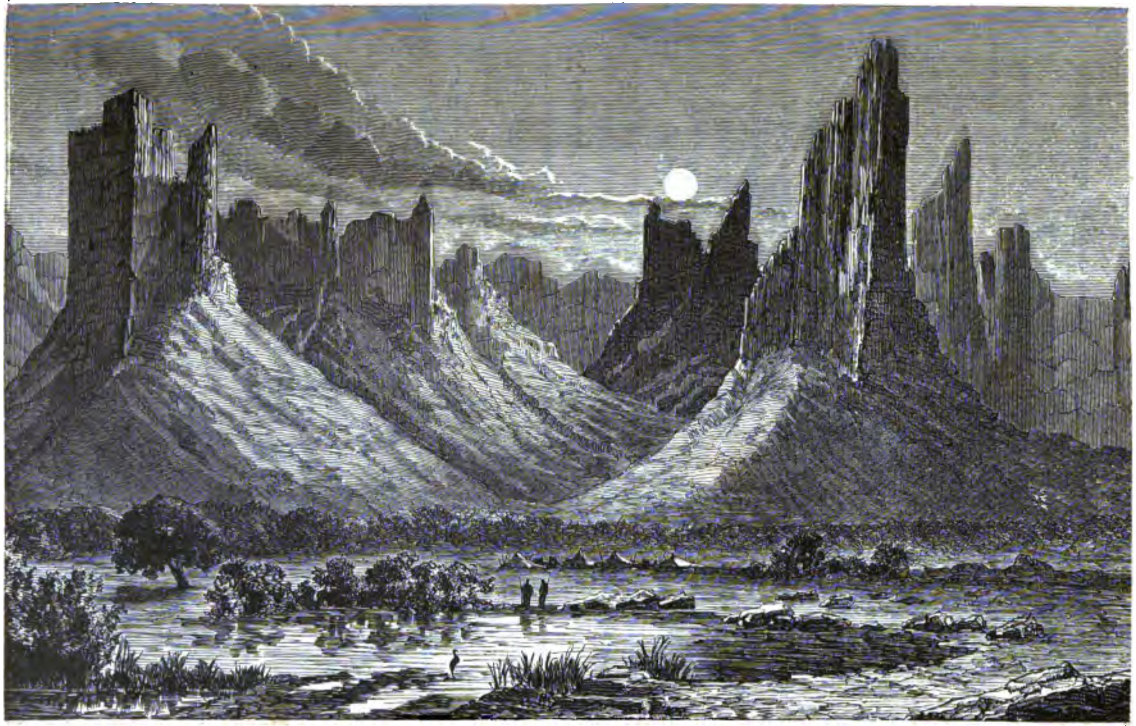
պատ Հայոց ըստուածն, որուն ընդարձակութիւնն է 10,000 մղոն քառակուսի. և Թիպէդի դաշտավայրն որուն բարձրութիւնն է 3,600 մէտր։

80. Բլուրք և լերինք. — Երկրիս երեսին վրայ դուրս ելած մասունքն՝ որոնք միշտ փոփոխութեան մէջ են, կը կազմեն բլուրներ և լեռներ. բլրոց և լերանց զանազանութիւնն շատ դժուարին է, և ըստ կամս է շատ անգամ. ըստ այսմ՝ բըլուրք կը կոչուին այն մասերն՝ որոց բարձրութիւնն շատ մեծ չէ, կլոր են քիչ մը, սիրուն բուսաբերութեամբ զարդարուած՝

մերձաւոր դաշտավայրաց նման, որոց հետ կամաց կամաց կը խառնուին կը միանան, և ընդհանրապէս ջրանիստ հողերէ ձևացած են։ Լերինք կ՚ըսուին այն մասերն՝ որոնք շատ բարձր են և ժայռոտ, ահաւոր տեսքով, տեղ տեղ բիւրեղացած ժայռերէ ձևացած, և տեղ տեղ վայրենի կանաչութեամբ զարդարուած։ Բոյ գետոյն աջ կողմը ստոյգ բլուրներ կան, ինչպէս Աստիճիանայի և Գորգոնայի. գեղեցիկ բլուրներ կան նաև 'ի Հայաստան զոր օրինակ 'ի Թորթում, յորում ամէն տեսակ պտուղ կը հասնի։ Իսկ լերինք են՝ Արարատայ, Կորդուաց, Վանայ լերինք, Ալպեանք, Ուրալք, Ապեննինեանք, և այլն։

81. *Բարձրագոյն լերինք.* — Ամենաբարձր լեռներն հագիւ 8840 մէդր են, Ետնա 3227 մէդր է, Ռօզա լեռն 4640 մէդր, Սպիտակ լեռն Եւրոպիոյ ամենէն բանձրագոյնն՝ 4815 մէդր է, Մասիս 5260 մէդր, Վանայ լերանց մէջ Սիփան–Տաղ 4223 մէդր։ Հարաւային Ամերիկա աւելի բարձր լեռներ կան, Բերուի մէջ Քիմբորազոյ 4530 մէդր է, Սորադայի Նեվադա ամենէն բարձր գագաթն Անտեայց 7696 մէդր է։ Բայց ասոնցմէ աւելի բարձր յԱսիա կը գտնուին, Հիմալայեայ գագաթներէն մին կը հասնի 8840 մէդր բարձրութեան. բայց այս բարձրութիւնք բաղդատմամբ մեր երկրագնտիս շառաւիղին այնչափ փոքր են՝ որ հազիւ կրնանք նմանցընել նարընջին վրայի անհարթութեանց. յԱփրիկէ ևս կան բարձրաբերձ լերինք, ինչպէս Վոշհոյ 5060 մէդր. Քիլիմանճիարոյ 6100 մէդր, շատ սիրուն են նաև Հոմպորիս լերինք յԱփրիկէ (Զև 38)։

82. *Լերանց շղթայք.* — Լեռներն ոչ եթէ անջատեալ, այլ բազմութեամբ իրարու քով են և աստիճանաբար բարձրացած՝ յաջ և յահեակ կը տարածուին, և որչափ մօտենան դաշտավայրաց՝ այնչափ աւելի կը ցածնան և կը խառնուին մեղմ կերպով դաշտերու հետ։ Լերանց այլ և այլ խումբերն կ՚ըսուին շղթայք լերանց, զոր շատ անգամ ձկանց ողնայար փշոյ կը նմանցընեն. և յիրաւի, լերանց շղթայից մէջ կայ կեդրոնական լեռ մը, և ապա կողմնակի բազուկներ կամ շղթայք՝ գրեթէ ուղղահայեաց կեդրոնական մասին, այլ և այլ հեռաւորութեամբ և ընդարձակութեամբ։ Շատ անգամ այս բազուկներն իսկ այլ և այլ ճիւղերու կը բաժնուին, ուղղահայեաց



Ձև 38 · Հոմպորիս լերինք յԱփրիկէ։

իրենց գլխաւոր մասին, և վերջը կը խոտորին. այս երկրորդական ճիւղերն ևս կը բաժնուին յերրորդական ճիւղս, և այսպէս հետզհետէ։ Սովորաբար բարձրագոյն մասն կեդրոնական լեռն է, և կողմնակի լեռներն՝ կը ցածնան մինչև 'ի դաշտավայրս։ Այսպիսի շղթայք շատ են երկրիս վրայ, ինչպէս Ալպեանք, Կովկասեան շղթայք, Հայկական պարք, որուն գլխաւոր լերինք են Մեծ և փոքր Մասիս, Պինկէօլ, Սուկաւ, լերինք Սպերու, լերինք Գեղամայ, լերինք Վանայ, և այլն. Տաւրոս, Պալգան, Սկանտինաւեան շղթայք, Անտեայք, և այլն։

83. Գօտիք լերանց. — Այլ և այլ լերանց շղթաներու բազմութիւնք՝ երբ քիչ շատ զուգահեռական կերպով ձգուած և միացած ըլլան կողմնակի լեռներով՝ կը կոչուին գօտիք լերանց. ինչպէս Պիրենեանք, Ապենինեանք, Կարպադեանք, և այլք՝ զանազան լերանց շղթայք են մի և նոյն ուղղութիւնը ունենալով, այսինքն զուգահեռական մեծ շրջանակի մը՝ որ Պիրենեանց շղթաներէն կ'անցնի. ուստի բոլոր այս շղթայք կը կազմեն մէկ գօտի որ է Պիրենեան-Ապենինեան կոչուածը։

84. Ձոր. — Լերան մը զանազան մասերն և լերանց շղթայք՝ որոնք իրարմէ զատուած են խոր և ընդարձակ փոսերով, կը կոչուին ձոր, ինչպէս Թորթումի և Գառնւոյ, (Ձև 39)։

Ձորոց ընդարձակութիւնն, խորութիւնն և հակումն միշտ նոյն չեն; ինչպէս նաև կողից զառ 'ի վեր բարձրութիւնն։ Տափարակ և վսեմ ձորերէն, որոց խորը կ'ընթանան Եփրատ, Տիգրիս, Երասխ, Ճորոխ, Բոյ, Ատիճէ, Տիբերիս, Հռոդանոս, Հռենոս գետերն, եթէ անցնինք Ամերիկոյ և կեդրոնական Ասիոյ բարձր գաւառաց ձորերուն մէջ, կը տեսնենք որ փոխանակ ստոյգ ձորոց նմանութիւն ունենալու, աւելի մեծամեծ և զարհուրելի ճեղքերու կը նմանին, որոց կողերն գրեթէ դագաթնահայեաց են, 1500-2600 մէդր խորութեամբ՝ և երբեմն այնպէս նեղ, որ եթէ մեծ կտոր մը ժայռի փրթի և իյնայ՝ բնական կամուրջ մը կը ձևացընէ, ուսկից կրնայ անցուիլ անմնաս. այսպիսի ձորոց գեղեցիկ օրինակներ կը տեսնուին 'ի Սկանտինաւիա, 'ի Խռուադաստան, 'ի Գռանիոլա և 'ի Հայաստան, թէպէտ և քիչ տարածութեամբ և փոքր խորութեամբ։ Ձորերն ըստ իրենց դրից մեծութեան, խորութեան և լայնութեան, զանազան անուամբ կը կոչուին,

այսինքն՝ կիրճ, կապան, պահակ, դրունք, և այլն. զոր օրինակ Կապանք Տաւրոսի և Կովկասու, Պահակ Կիլիկիոյ, Դրունք Իբերեան, Դրունք Կասպիական, Դրունք Աղուանից, Կիրճ Թերմոպիլեայ, և այլն. որոնք պատմութեան մէջ անուանի են։

85. *Երկրիս մակերևութին ժայռից և լերանց ազդեցութիւնն՝ ջերմութեան բաժանման վրայ..* — Սոսիւրի, Հերշելի և Բուիյէի մասնաւոր ըրած քննութեամբք, վերջերս իմացուեցաւ թէ որչափ է ջերմութեան քանակն՝ զոր երկիրս տարուան մը մէջ կ'ընդունի արևէն, և այս քանակս է 231,675 միութիւն առ ամէն 0.01 հարիւրորդամէտր քառակուսի, որուն կէսը միայն երկրիս վրայ զգալի կ'ըլլայ, միւս կէսին մթնոլորտին մէջ ցրուելուն պատճառաւ։ Արդ ջերմութեան այս քանակն կրնայ հալեցընել 15 խորանարդ մէտր բարձրութեամբ սառոյցի խաւ մը, որով անբողջ երկրիս մակերևոյթն ծածկուած ըլլայ։ Արևուն ջերմութիւնն հաւասարապէս բաշխուած չէ երկրիս վրայ, իրեն այլ և այլ դիրից ու լերանց ելևէջներուն պատճառաւ. ուստի կլիմայք ոչ միայն լայնութեան աստիճաններէն կախումն ունին, այլ և զանազան գաւառաց ծովուն երեսէն ունեցած բարձրութեան աստիճանէն, հաւասար լայնութեան տակ եղած ցամաքաց և ծովուց տարածութեններէն և դիրքէն, լերանց շղթայից ուղղութեններէն, երկրին վիմագրական բնութեններէն, բուսաբերութիւն ըլլալէն կամ չըլլալէն, և այն ամէն պարագաներէ՝ որք կրնան կերպարանափոխել արևուն ճառագայթացման արգասիքը։

86. *Մոդոսկուան զուգաջերմն, զուգաձմեռն և զուգամառն գծից.* — Զուգաջերմն գիծք կ'ըսուին այն գիծերն՝ որովք կը միանան տարեկան միջին ջերմութիւն ունեցող երկիրներն։ Զուգամառն և Զուգաձմեռն գիծերն անոնք են՝ որոնք նոյն ձմեռն և նոյն ամառն ունեցող երկիրներէն կ'անցնին։ Այս գիծերն ըստ Հումպոլդի քննութեանց՝ ոչ միայն կանոնաւոր չեն և ոչ զուգահեռական երկրիս զուգահեռականաց, այլ մանաւանդ շատ անկանոն են, որոնք ըստ ինքեան պէտք էին այնպէս ըլլալ, եթէ երկրիս մակերևոյթն համասեռ ըլլար, և որով ջերմութեան բաշխումն՝ լայնութեան աստիճաններէն, արևուն շարժմանէն և արևուն արգասիքներէն կանոնաւորուէր։ Եւ յիրաւի, գրեթէ երեսներորդ զուգահեռականէն այս գիծերն

Ձև 39. Գառնւոյ ձոր։

կը սկսին ծռիլ դէպ 'ի բեւեռս այլ և այլ կերպով, և ըստ ջեր֊մութեան աստիճանին և մասնաւորապէս զուգահեռն և զուգամառն գիծերն՝ կը ձեւացընեն զանազան անկիւններ, և ի֊րենց ծամածուռ ընթացիւք կ'ապացուցանեն՝ թէ երկու մեծ ցամաքաց արեւելեան մասերն այսօրուան օրս աւելի ցուրտ են, քան զարեւմտեան երկիրները. ինչպէս է 'ի Լապրատոր և 'ի Գանատա մէկ կողմն, և միւս կողմէն 'ի Սիպերիա։

87. Եւրոպիոյ արեւելեան կողմանց ցրտութիւն. — Եւրո֊պիոյ տարեկան միջին բարեխառնութիւնն՝ հետզհետէ կը նուազի մի և նոյն զուգահեռականի վրայ, որչափ դէպ 'ի արեւ֊ելք յառաջ երթանք, ինչպէս կը տեսնուի յաջորդ ցուցակէն։

Քաղաք	Աստիճ. լայն.	Աստիճ. երկ.	Միջին բարեխառն.
Ամստերտամ	52°, 22′	2°, 30′	11°, 9
Վարշաւիա	53°, 14′	18°, 43′	8°, 2
Քոբէնհակ	55°, 41′	10°, 15′	7°, 6
Մոսկուա	55°, 45′	35°, 12′	4°, 6
Խազան	55°, 47′	46°, 44′	2°, 9
Քրիստիանիա	59°, 56′	8°, 28′	6°, 0
Ուբսալա	59°, 51′	15°, 18′	5°, 6
Բեդերսպուրկ	59°, 58′	27°, 59′	3°, 8
Դոպոլսք	58°. 12′	65°, 58′	0°, 6

Նոյնպէս է նաև յԱմերիկա, որուն կլիմայն՝ շատ աւելի անոյշ է Ամէկանի լերանց արեւմտեան կողմն քան թէ արեւ֊ելեան։ Սոյն այս տարբերութիւնս կը տեսնուի նաև երկու աշ֊խարհաց ծովեզերեայ տեղուանքը՝ զոր օրինակ 'ի Լապրատոր, 'ի Գանատա և 'ի Միացեալ Նահանգս շատ աւելի ցուրտ է՝ քան թէ 'ի Սկանտինաւիա և Եւրոպիոյ ուրիշ ծովեզերեայ քաղաքաց մէջ, ինչպէս կը տեսնուի յաջորդ ցուցակին մէջ։

ԱՐԵՒԵԼԵԱՆ ԱՄԵՐԻԿԱ

Քաղաքք	աստիճ. լայն	Միջին բարեխառն.
Նային	58°, 8′	3°, 1
Քէպէք	45°, 47′	5°, 6
Նիւ-Եօրք	40°, 41′	12°, 1

ԱՐԵՒՄՏԵԱՆ ԵՒՐՈՊԱ

Քաղաքք	աստիճ. լայն	Միջին բարեխառն.
Ստոքհոլմ	59°, 20′	5°, 7
Նանդ	47°, 13′	12°, 6
Նէապոլիս	40°, 50′	17°, 4

88. *Ներքին ցամաքաց ցրտութիւնն.* — Մեծամեծ ցամաք երկիրներու ներսերն՝ աւելի ցուրտ է քան ծովեզերեայ տեղուանքն ու կղզիները. այս պատճառաւ 'ի Բրիտանիա, յԻռլանտա, 'ի Սկովտիա, և այլն, հարաւային երկիրներու թոյներն շատ լաւ կը մշակուին, և ձմեռն շատ մեղմ և անոյշ է քան Միլանու և ամբողջ Լոմպարտիոյ ձմեռն բայց մի և նոյն պատճառաւ ամառներն ալ այնչափ տաք չեն, և շատ անգամ մառախլապատ, անձրևոտ են և երբեմն ձիւն իսկ կու գայ. ահա քանի մը օրինակ դնենք յաջորդ ցուցակով.

ՑԱՄԱՔԱՅԻՆ ԿԼԻՄԱՑ

Քաղաքք	լայն. աստիճ.	Միջին	Ձմեռնային	Ամառնային
			բարեխառնութիւն.	
Պուտա	47°, 29′	10°, 6	+ 0°, 6	21°, 4
Վիէննա	48°, 12′	10°, 3	+ 0°, 4	20°, 7
Խազան	55°, 47′	2°, 9	— 13°, 6	20°, 3

ԾՈՎԱՅԻՆ ԿԼԻՄԱՅ

Նանդ	47°, 13′	12°, 6 + 5°, 7	18°, 8
Ս. Մալոյ	48°, 39′	12°, 1 + 5°, 7	18°, 9
Էտիմպըրկ	55°, 57′	8°, 8 + 3°, 7	14°, 6

89. *Կլիմայից անփոփոխութիւն.* — Երկրաբանական վերոյիշեալ պարագայք, հին ժամանակներէ մինչև ցայսօր շատ մեծ փոփոխութիւն չեն կրած, որով և կլիմայք ինչ որ էին առենօք՝ քիչ շատ նոյն են այսօրուան օրս ալ։ Ուստի Արակոյ կ'անդրադարձընէ թէ Մովսիսի ատենները՝ Երիքով քաղաքին քովերը՝ որ կը կոչուէր նաև Քաղաք Արմաւեննեաց, արմաւն կը հասուննար, ու չորցընելով միրգ կ'ըլլար. Նմանապէս որթն կը մշակուէր, խաղող կու տար ու գինի կը շինուէր։ Բալերմոյի մէջ՝ որուն միջին բարեխառնութիւնն է 17–18 աստիճան, կը մշակեն արմաւենին, բայց պտուղ չի հասցըներ. և յԱլճերի 21 բարեխառնութեամբ աւելի կը հասնի քան թէ այն երկիրները՝ որոց միջին բարեխառնութիւնն աւելի է քան 22°. ինչպէս Պարսկաստանի քանի մը տեղերն՝ որպէս զի որթն պտղաբերէ՝ պէտք է մասնաւոր խնամք տանիլ ու պաշտպանել և ըստ Լէոփոլ տը Պուշի՝ Երկաթի կղզւոյն ու Գահիրէի մէջ հազիւ կը մշակուին որթի տունկերն, որոց միջին բարեխառնութիւնն է 21–22 աստիճան։ Արդ ասոնցմէ կը հետևցընենք թէ Պաղեստինու կլիմայն Մովսիսի ժամանակ՝ չէր կրնար ըլլալ աւելի կամ պակաս քան զ$21^1/_2$ աստիճան, այսինքն այժմեան Երուսաղեմի կլիմային հաւասար, որ քիչ մը աւելի է քան 21°, որով կրնանք ըսել թէ Պաղեստինու կլիմայն 3000 տարիէ 'ի վեր՝ գրեթէ ամենևին փոփոխութիւն չէ կրած։ Այսպէս նաև մեր երկրին կլիմայն ևս գրեթէ փոխուած չէ. վասն զի Ստրաբոնի, Քսենոփոնի և մեր հին պատմչաց ժամանակէն 'ի վեր՝ մի և նոյն պատապարութիւնք կ'ընեն Հայք՝ սաստիկ ցրտոյն պատճառաւ, մի և նոյն պտղաբերութիւնք կը տեսնուին ցայսօր յամենայն գաւառս՝ զորս կը յիշատակեն վերոյիշեալ պատմագիրք։ Նմանապէս Տօսպ գաւառին բարեբերու-

Թիւնն, այգիք, անդաստանք և մշակութիւնն՝ ինչ որ 4000 տարի առաջ էր՝ նոյնպէս է և հիմայ, որով յայտնի կը տեսնուի թէ կլիմայք անփոփոխք են, (Զև 41)։

Սակայն տեղ տեղ ալ փոփոխութիւնք կը տեսնուին, ինչպէս Դիոդոր Սիկիլիացին կ'ըսէ՝ թէ Գաղղիոյ մէջ գետերն շատ անգամ կը սառին, որոց վրայ ծանր սայլեր կ'անցնէին. իսկ հիմայ չեն սառիր։ Վիվարէի մէջ յառաջագոյն ամառն աւելի տաք էր քան թէ հիմայ։ Վեշտասաներորդ դարուն մէջ՝ այլ և այլ տեղեր ծովուն երեսէն 600 մէտր բարձրութիւն ունեցող լեռներն՝ խաղող կու տային, մինչդեռ հիմայ նաև արեգդէմ տեղուանքն խաղող չեն հասցըներ։ Անգղիոյ մէջ ալ նմանօրինակ փոփոխութիւնք կը տեսնուին, բայց այս փոփոխութիւնքս մշակութեան պատճառաւ է, և մասնաւորապէս բազմաթիւ անտառաց հատմամբ։

90։ *Բաժանումն կլիմայից*. — Տարեկան միջին բարեխառնութենէն, օրական, ամսական և եղանակին բարեխառնութեան փոփոխութենէն, ինչպէս նաև ամառնային և ձմեռնային բարեխառնութենէն, կազմուած են հետևեալ յաջորդեօթն կլիմայք՝ այսինքն են։

ա.	Ջերմագոյն կլիմայ	27°–25°
բ.	Ջերմ կլիմայ	25°–20°
գ.	Անոյշ կլիմայ	20°–15°
դ.	Բարեխառն կլիմայ	15°–10°
ե.	Ցուրտ կլիմայ	10°– 5°
զ.	Ցրտագոյն կլիմայ	5°– 0°
է.	Սառուցեալ կլիմայ	– 1°

Այս կլիմայք կը տեսնուին թէ մէկ և թէ միւս լայնութեան կողմը, որով ընդհանրապէս հարաւային լայնութեան 60 երորդ և 50 երորդ աստիճանաց մէջ եղած երկիրներու կլիմայն ցրտագոյն է. ընդ մէջ 50 և 40 աստիճան ունեցող գաւառաց կլիմայն բարեխառն է. ընդ մէջ 40 և 20 աստիճանաց՝ անոյշ կլիմայ է, իսկ 20 աստիճանէն սկսեալ դէպ 'ի հասարակածը՝ ջերմ և ջերմագոյն կլիմայք են։

91. *Հաստատուն, փոփոխական և տարապայման կլի-*

Ձև 41 • Բաբերդ :

կ'երեւի վերոյիշեալ միջին ջերմութենէն։ Այս անփոփոխ կար-
գին մակհաւասարութիւնն՝ ամէն տեղ նոյն չէ, այլ կը փոխուի լայնութեան աստիճաններէն և տեղւոյն պարագաներէն. սա-

կայն իր ջերմութիւնն կը համապատասխանէ գրեթէ տեղւոյն մթնոլորտին միջին ջերմութեան։ Շատ հին ժամանակէ 'ի վեր ծանօթ էր երկրիս ջերմութեան անփոփոխ կարգն. 1671ին

Գասինինշանակած էր՝ որ Բարիզու Դիտարանին ստորերկրեայ յարկաց ջերմութիւնն՝ բնաւ չէր փոխուէր, և նոյնպէս վերջին ժամանակներս Լավուազիէ և Պուվար փորձեցին մասնաւոր

Ձև. 40. Անցք Սանդղոց 'ի Սպիտակ լեառն։

գործեօք նոյն դիտարանին մէջ 27 մէդր և 6 տասնորդամէդր խորութեամբ, և գտան որ 78 տարիէ 'ի վեր, միշտ 11° և 10 մանրամասն էր ջերմութիւնն։

94. Երկրիս ներքին ջերմութեան ծագումն. — Երկրաբանք երկու տարբեր կերպով կը բացատրեն երկրիս ներքին ջերմութեան ծագումն, զոր երկիրս կը պարունակէ անփոփոխ կարգէն վար։ Ոմանք կը համարին նախնական ջերմութեան մնացորդ մը, զոր մոլորակաց ձեւացման ժամանակ ունէր, և որուն սաստկութիւնն այնպիսի էր, կ'ըսեն, որ կրնար զերկիրս ամբողջ՝ հեղուկ զանգուած մ'ընել, որ ապա դարեր անցնելով և միջոցին մէջ ճառագայթելով՝ կը պաղի, և մակերևոյթն հաստատուն մարմին կը դառնայ. սակայն դէպ 'ի կեդրոն հեղուկ վիճակի մէջ մնալով։ Բուասոնի հետևողք այս ջերմութիւնս կը զանազանեն նախնական ջերմութենէն, և կը համարին թէ երկիրս արևային ամբողջ դրութեան միջոցին մէջ շարժելուն, անցած ըլլայ մէկ մը ամենատաք գօտիէ, և մէկ մ'ալ ցուրտ գօտիէ մը. ուստի նախ հրաշէկ դարձած ըլլայ մինչև խորութեան մէկ աստիճան, և ետքը կորուսած ըլլայ ընդունած ջերմութեան մաս մը։ Այս ենթադրութեամբս երկիրս հիմայ՝ միջոցին ցրտագոյն տեղուանքը պիտի գտնուի, քան նախընթաց դարերուն մէջ ընթացած տեղերը, և որով մակերևութին ջերմութեան աճման օրէնքը դէպ 'ի կեդրոնն քիչ խորութեան համար կը վերաբերի միայն։ Բայց ինչ որ ալ ըլլայ այս ջերմութեանս ծագումն, կարողութեան և խորութեան աստիճանն, և թէ մինչև ուր զգալի կ'ըլլայ իր հալիչ և գոլորշիացուցիչ զօրութիւնն, որոնք թերևս անլուծանելի խնդիրք ըլլան, սակայն յայտնի է որ ջերմութիւն կայ, և թէ կարևոր ու բազմաթիւ երկրաբանական երևոյթք՝ անոր արդասիք և միանգամայն անժխտելի հաւաստիք են։ Այսպիսի արդասիք ոմանք՝ հիմայ ևս կը կատարուին, այլք հին դարուց մէջ եղած են, ուստի կրնանք բաժնել յայժմեան և 'ի հին արդասիս։

95. Երկրիս ջերմութեան այժմեան արդասիք. — Երկրիս ջերմութեան գլխաւոր արդասեաց մէջ են ջերմուկք, կազեղէն աղբերք, երկրաշարժք և հրաբուղխք։

96. Ջերմուկք. — Ջերմուկք կ'ըսուին այն ջրերն՝ որոնք երկրիս այլ և այլ խորութենէն կը բղխին՝ տեղւոյն միջին ջերմութենէն աւելի շատ ջերմութեամբ։ Ասոնց ծագումն նոյն է պաղ ջրոց աղբերաց ծագման հետ, այսինքն՝ կամ անձրևային ջրերէն են, կամ ձիւներէն և կամ սառոյցներէն, որոնք թա-

փանցելով և մզուելով ժայռից ճեղքերուն մէջէն, կ'իջնեն այլ և այլ խորութեամբ երկրիս ընդերքը, յորս յետ հաւասարակըշռութիւն գտնելու հասած կէտին ջերմութեան հետ, դարձեալ երկրիս մակերևոյթը կը սկսին երևնալ, կամ մակհաւասարութեան պատճառաւ, կամ կազերու ճնշմանէն և կամ նոյն իսկ գոլորշեաց սաստկութենէն։ Տարրաբանական բաղադրութիւնք որ երկրիս խորերը կը հանդիպին, թերևս ջուրը տաքցընելու պատճառ են, բայց ստոյգ կերպով չի գիտցուիր։ Ջերմուկներ ամէն տեղէ կրնան բղխիլ, նաև ծովէն և գետերէն ալ, ինչպես որ աղբերաց համար ըսինք։

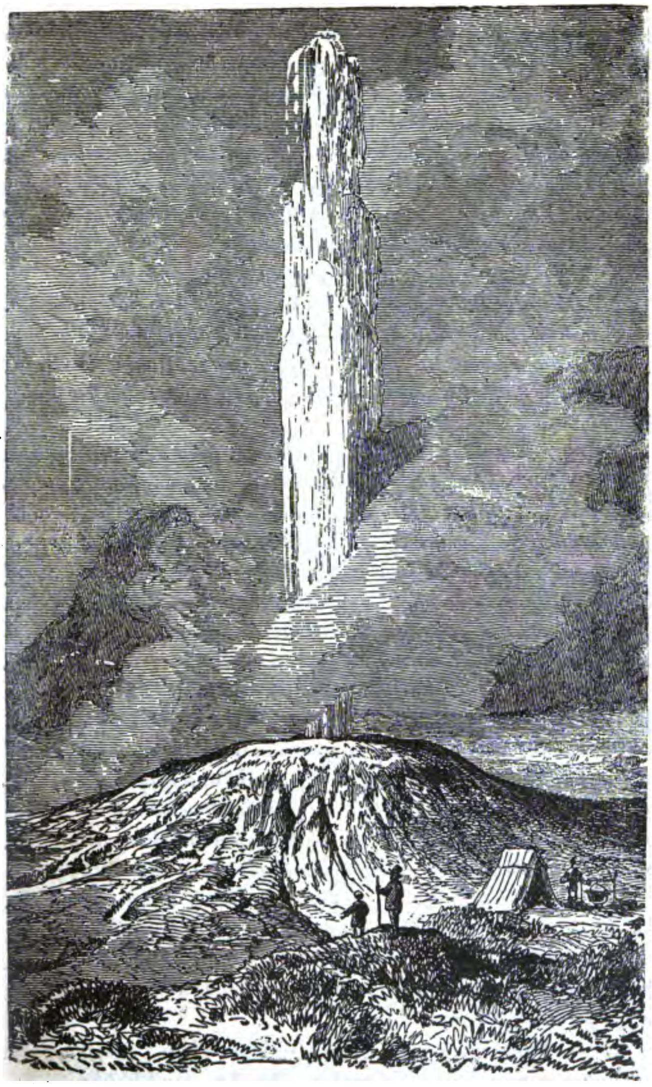
97. *Ջերմուկներու բարեխառնութիւն.* — Ջերմըկաց բարեխառնութիւնն կը փոխուի տեղւոյն միջին բարեխառնութենէն քանի մը աստիճան վեր՝ գրեթէ մինչև եռացման աստիճանն։ Հայաստանի մէջ կը գտնուին այսպիսի ջերմուկք զոր օրինակ՝ Արծաթի և Իլիճա գեղերուն ջերմուկներն՝ որք հինգերորդ դարէն 'ի վեր անուանի են. կան նաև Բամբակայ լերանց վրայ, նմանապէս յԱխալցխա, 'ի Հասանղալա, 'ի Խընուս, յԱլատաղ, 'ի Շիրակ՝ Ախուրեան գետոյն մօտ, և այլն, որոց ջրերն ընդհանրապէս ծծըմբային և երկաթային են, և ջերմութեան բարեխառնութիւնն 10–40 աստիճանի կը հասնի. 'ի Թիֆլիս ևս շատ առատ են ծծըմբային ջերմուկք, որոց ջերմութիւնն 45 աստիճան է։ Եւրոպիոյ ջերմուկքն՝ որոնք բազմաթիւ են, շատ անուանի են թէ իրենց օգտակարութեամբ և թէ ջերմութեամբ, ինչպէս յաջորդ ցուցակին մէջ կը տեսնուին։

Քուրմէօյր, Բիեմոնդի մէջ	34°
Վիշի	40°
Էքս, Սաւոյիոյ մէջ	45°
Պարէժ 'ի Գաղղիա	49°
Լուէշ 'ի Զուիցերի	52°
Տաքս 'ի Գաղղիա	60°
Ագուի յԻտալիա . . . . . ,	60°
Էս լա Շաբէլ, Բրուսիոյ մէջ	62°
Գառլսպատ, Պոհեմիոյ մէջ	74°
Շոտէգ 'ի Գաղղիա	88°

Թրինքերա յԱմերիկա	. . . . .	90°
Բէքում յԻսլանտա	. . . . . .	100°
Կէյզէր յԻսլանտա	. , ...	124°

98. *Մեծն Կայզէր Իսլանտիոյ.* — Մեծն Կայզէր ջերմ ջրոյ ընդհատ աղբիւր մ'է, որուն խողովակն 23 մէտր խորութիւն ունի և 3 մէտր լայնք. վրայի բաժակին կամ աւազանին տրամագիծն՝ 16–18 մէտր է. աւազանին և խողովակի կողերն՝ կարծր և միայար գայլախազի խաւով մը ծածկուած են, զոր եռացեալ ջուրն՝ բղխելու ժամանակ կը թողու վրանին։ Սակայն Կայզերի ջուրն պարզ, մաքուր և ականակիտ է պաղ վիճակի մէջ, և եթէ անօթոյ մը մէջ դնելու ըլլանք ու տարիներով ալ պահենք, ամենևին դիրտ մը չի թողուր անօթոյն յատակը, այլ երբ երագ կերպով եռացընենք ջուրը անօթոյ մը մէջ, կը տեսնենք որ գայլախազի մանեակ մը կը ձևացընէ անօթոյն կողերուն վրայ։ (Ձևն 42) կը ցուցընէ Կայզերի ժայթքըման ժամանակը, վասն զի ամէն ատեն չի ժայթքեր, այլ ընդհատ ընդհատ. ամէն անգամ ժայթքելէն առաջ՝ երբեմն երբեմն ուժգին որոտման և ջրոյ սաստիկ յուզման ձայներ կը լսուին, ապա խողովակն և աւազանն ջրով լեցուելէն վերջը, խողովակին մէջի ջուրն բրգաձև կը բարձրանայ, և յանկարծակի շառաչմամբ ահագին սիւնաձև ջրոյ և գոլորշեաց ցայտ մը կը ալեանայ 'ի վեր, և կը սկսի հոսիլ ինքն իր վրայ աւազանին մէջ. քիչ ժամանակէն կը փոքրկանայ սիւնաձև ցայտքն, և ապա դարձեալ յանկարծակի կը բարձրանայ, և յետոյ բոլորովին կը դադրի։ Ժայթքելու ատեն երբեմն ուժգին կերպով դուրս կը նետուին քարեր, փայտեր, և ուրիշ նիւթեր, զորս մէջը կը ձգեն ժայթքման երևոյթը տեսնելու համար. ժայթքման բարձրութիւնն է 60 մէտր, բայց երբեմն կը պակսի և կ'առաւելու, ինչպէս յամին 1770ին՝ 110 մէտրէն աւելի բարձրացեր է։

99. *Ջերմուկներու մէջ բովանդակուած նիւթեր.* — Ջերմուկք բնաւ պարզ և մաքուր չեն, այլ միշտ խառն են այլ և այլ նիւթոց հետ, ինչպէս՝ թթուածին, բորակածին, ջրածին, երկաթ, պղինձ և մագնեան՝ աղային վիճակին մէջ, թթուունք բընածխական, ծծըմբային, ծծըմբական, քլոռային, բորակա-



Ձև 42. Մեծն Կայզէր յիսլանտա։

կան, ոսկերորական, լուսածնական, նատրոն, ծծըմբատք, ծծըմբուկք, ենթածծըմբուկք, քլորուկք, և այլն. Երբեմն նաև կենդանական և բուսական մարմնոց մասնիկք ալ կը գտնուին.

Այսպիսի նիւթերով՝ զանազան մեծութեամբ դէզեր և ցամաքներ ալ կը ձևացընեն ջերմուկքն. զոր օրինակ՝ Պամպուքալէսի ջերմ աղբիւրն և Վիգերպոյի ջերմուկքն՝ իրենց նիւթերով բոլոր մարմինները կը պատեն. և նոյն իսկ իրենց ջրանցքը կը գոցեն: Գաւալպատի երևելի ջրերն՝ այնպիսի ցամաք մը ձևացուցած են, որուն վրայ բոլոր քաղաքն շինուած է:

100. *Կազեղէն բղխմունք*. — Կազեղէն բղխմանց զարմանալի երևոյթներն՝ հին ժամանակէ 'ի վեր մարդուս հետաքըրքրութիւնը շարժած են. ինչպէս Արիստոտէլ, Ստրաբոն, Պաւսանիաս, Պլինիոս և այլ մատենագիրք նկարագրած են աւելի կամ պակաս ճշդութեամբ:

Իսկ այսօրուան օրս՝ այս նիւթոյս վրայ խօսողք՝ բաւական չեն համարիր պարզ պատահարաց նկարագրութեամբն, այլ կը ջանան երևոյթին պատճառներ տալ և լաւ բացատրել նախնական ծագումն: Վալիզների, Սպալանցանի, Պալլաս, Պրայզլակ, Վոլթա և այլք բազումք փորձեցին երկայն բարակ հետազօտելով, և անոնց կարծեաց վրայ՝ վերջի տարիներս Երկրաբանութեան յառաջադիմութեան նորանոր ուսումնական դիտողութիւններ աւելնալով ըստ բաւականի խնդիրն պարզեցաւ: Բայց այսու հանդերձ չենք կրնար ըսել՝ թէ բնական կազեղէն բղխմանց դրութիւնն և վարդապետութիւնն բոլորովին ստուգուած է, մանաւանդ որ զանազան երևոյթք՝ զոր յառաջ պիտի բերենք, երկրիս ներքին ջերմութենէն կախումն ունին. այլ այս յայտնի է որ կազերն կը բղխին վառած կամ կիսով մարած հրաբուղխներէն, իսկ ուրիշ բղխմանց ծագումն՝ երկրիս խորը հանդիպած տարրաբանական բաղադրութենէն է:

Հրաբուղխներու մօտ և նոյն իսկ հեռու ալ բացուած փոսերէն ելած կազերն, որ կ'օգնեն նաև կազեղէն աղբերաց աճման, գլխաւորապէս երեք տեսակ են, այսինքն կազ ջրածին բնածխատ կամ ծծըմբատ, կազ բնածխական թթուուտ, և կազ ծծմբային թթուուտ:

101. *Բնածխատ ջրածնի կազ*. — Այս տեսակ կազին բղխմունքն շատ տեղ կը գտնուին, ինչպէս Ապենինեանց եր-

կայնութեամբը. միայն Մոտենայ գաւառին մէջ 11 բղխմունք կը գտնուին, յորոց ոմանք երևելի են Սպալանցանիի փորձերով: Եթէ այսպիսի բղխմունքը վառենք՝ լոյս և ջերմութիւն կու տան, և կը ձևացընեն բորբոքեալ աղբիւրներ, զորս տեղ տեղ բանի կը բերեն և կ՚օգտուին: 1790ին ժամանակ՝ Ապեննինեանց Զարիկացցոյ աղբեր մօտ փուռ մը շիներ էին կրոյ, զոր կը տաքցընէին պարզ այս կազին ջերմութեամբ:

Չինաստանի Սիու–Չըհուան գաւառին մէջ՝ անթիւ են այս կազին բղխմունքներէն, յորոց ոմանք երկրիս երեսէն, ոմանք խորէն կը բղխին, և կ՚ըսուին ջրահրային ջրհորք, և այս կազին ջերմութեամբ աղային ջուրն կը գոլորշիացընեն աղը հանելու համար:

Երկրիս խորերէն այս ջրածին կազն երբեմն բնածխատի՝, երբեմն ծծըմբատի՝ հետ բղխած ժամանակ, շատ անգամ իրմէ առաջ կը մղէ գջուրը և տղմային զանազան նիւթեր՝ մէջը լուծուած աղեր բովանդակելով, և այն ատեն կը ձևանան աղային տիղմ կամ տղմային հրաբուղխք, որոնք փոքր Թերատաձև կոնի կը նմանին, քիչ բարձրութեամբ, հրաբղխային բաժակի ձևով, ուսկից ընդհատ ընդհատ և շառաչմամբ կ՚ելնէ տիղմ կազերէն մղուած:

Սիկիլիոյ, Խռիմի, Եւրոպիոյ, Ասիոյ և նաև Ամերիկոյ գաւառաց մէջ ամենահին ժամանակէ 'ի վեր կը գտնուին այսպիսի աղային տիղմք. բայց զարմանալի են Կասպից ծովուն չորս կողմը տղմային բղխմունք, որոնցմով կղզիք և բլուրք կը ձևանան:

102. Կազ բնածխական թթուոյ. — Զուրհուրելի է այս մահաբեր կազին բղխումն Կուէվօ–Ուբաս կամ Թունաւոր Զորին 'ի Ճաւա. այս կազին քանակն այնչափ շատ է հոն, որ ամէն կենդանիք և թռչունք որք անկէ անցնին՝ գետին կ՚իյնան անշնչացած. այս ձորն լի է վագրի, ագռաւուց, թռչնոց և նոյն իսկ մարդու ոսկրոտեօք, և բաց գերեզմանի ահաւոր տեսք մը կ՚ընծայէ տեսողաց: Իտալիոյ մէջ երևելի է այսպիսի կազի կողմանէ Շան Այրն, Բոցցուոլիի մօտ. այս կազն օդէն ծանր ըլլալուն պատճառաւ՝ հոն գետնի վրայ կարգ մը կը ձևացընէ 0մ.20 բարձրութեամբ. յորում շունը չի կրնար ապրիլ՝ ուստի և Շան Այր կոչուեր է: Այս կազն զուտ չէ, այլ բաղա-

ցրուած է այլ և այլ կազերէ, յոր՝ ըստ Պրայգլակի, բորակածին կայ 0.50, թթուածին՝ 0.10, և բնածխական թթուուտ՝ 0.40։

Այս կազին քանակն որ բղխի բոլորովին մարած հրաբուղխներէն ամենաչատ է, ըստ հաշուոյ Պիշոֆ վարժապետի՝ միայն Լաախ երկրին մօտերը՝ տարուէ տարի 80 միլիոն խորանարդ մէդր կը բղխի, և մթնոլորտի մէջ կը տարածուի։

103. *Ծծըմբահանք*. — Ծծըմբային կազն շատ անգամ գոլորշեաց հետ մէկտեղ կը բղխի՝ կիսով մարած հրաբըղխաց բաժակներէն և ճեղքերէն, այսպիսի տեղուանքն կ'ըսուին ծծըմբահանք. ասոնցմէ շատ հիններ կան, ինչպէս Բոցցուոլիինն, որ Ստրաբոնի ժամանակէն 'ի վեր մինչև հիմայ կայ։ Նաև հրաբուղխներ երբ նիւթեր և լաւայ չեն ժայթքեր, աւելի կամ պակաս և երբեմն ուժով դուրս կու տան ծծըմբային կազ. այսպիսի ծծըմբահանք կայ նաև 'ի Բաղէշ և այլուր։

104. *Տաք գոլորշեաց բղխումն*. — Կազեղէն բղխմանց խմբին մէջ կրնանք դնել նաև 100 աստիճան ջերմութեամբ գոլորշեաց ցայտքն, որոնք երբեմն 20 մէդր կը բարձրանան գետնին երեսէն վեր, շոգենաւաց սուլելու ձայնի նման շառաչմամբ. այս տեսակ ցայտք կը տեսնուին թէ վառած հրաբըղխաց և ծծըմբահանքաց մէջ, և թէ ջրանիստ երկիրներու վրայ։ Ձերպոլի լերան և Գաստէլ-Նուովոյի գոլորշեաց ցայտքն՝ կրային ջրանիստ ցամաքաց վրայ կը գտնուին։ Այս գոլորշեաց ցայտքն՝ երկրիս երեսը զանազան թթուուտներ կը բերեն, յորս ոսկեբորական թթուուտ ալ կը գտնուի. կան նաև այսպիսի ցայտք 'ի Տանտուրակ լեառն, որք երբեմն երբեմն ուժգին կերպով դուրս կը ժայթքեն։

ԳԼՈՒԽ Ը

ԵՐԿՐԱՇԱՐԺՔ

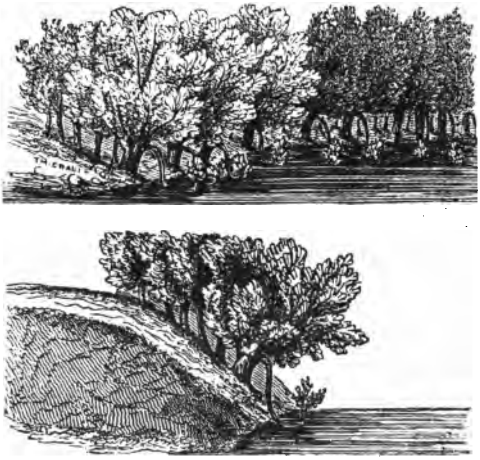
105. *Երկրաշարժ*. — Երկրաշարժ կ'ըսուի այն պակաս կամ առաւել բուռն ցնցողական շարժումն, որ շատ անգամ եր-

կրիս մակերևութին վրայ կը պատահի ահաւոր երևոյթներով։ Այս շարժումն երեք կերպով կ'երևի. Նախ ծածանողական՝ այսինքն հորիզոնական կերպով գետինը հետզհետէ բարձրացընելով և ցածցընելով. երկրորդ՝ ընդոստական շարժմամբ. և երրորդ՝ յորձանապտոյտ որ ահաւորագոյն է քան զնախընթացս։ Որ և իցէ կերպով ալ ըլլայ երկրաշարժն՝ միշտ քանի մը երկվայրկեան կը տևէ. բայց կրնայ շարունակել օրերով, ամիսներով և տարիներով՝ այլ ընդհատ ընդհատ։ Սովորաբար շարժն կը տարածուի ուղիղ գծով և կամ ալէձև՝ երկվայրկենի մէջ 5 բիւրամէտր, սակայն երբեմն ալ բոլորաձև կը տարածուի կեդրոնէն դէպ 'ի շրջապատն։

106. **Երկրաշարժին սահմանն.** — Շատ փոփոխական է երկրաշարժին սահմանն. երբեմն ամենաքիչ տեղ զգալի կ'ըլլայ շարժն, ինչպէս 1828 փետրուար 2ին Նէապոլսոյ մօտ՝ Իսկիա կղզւոյն մէջի հանդիպած շարժն, զոր մերձաւոր կղզիներէն և ցամաքային մօտաւոր քաղաքներէն ոչ ոք զգաց. երբեմն սաստիկ կերպով զգալի կ'ըլլայ ընդարձակ լայնութեամբ, ինչպէս 1826 յունիս 17ին 'ի Նոր-Կրանատա հանդիպեցաւ, որ հազարաւոր քառակուսի հազարամէտր տեղ գրաւեց. երբեմն կ'ընդարկածի և զգալի կ'ըլլայ ընդ երկայնութիւն. ինչպէս եղաւ Լիզպոնայի գետնաշարժն 1755 նոյեմբեր 1ին, որ միանգամայն զգալի եղաւ բոլոր Սպանիոյ, Անգղիոյ, Սկովտիոյ և 'ի Դանճերի. միով բանիւ մէկ կողմէն ընդգրկեց Լաբոնիոյ սահմանը, և միւս կողմէն մինչև Մարդինենկա, կործանելով Լիզպոնայի հետ Ֆէս, Մարոք, Մեքնէզ և ուրիշ քաղաքներ։

107. **Երկրաշարժին արգասիք.** — Երբ երկրաշարժն մեղմ է և փոքր տարածութիւն ունի՝ կ'իմացուի տանց կանթեղաց և զանգակաց ծածանմանէ, ու կահ կարասեաց ցնցմանէ. երբ երկրաշարժն քիչ մ'աւելի ուժով ըլլայ՝ իսկոյն տանց պատերուն վրայ ճեղքեր կը բացուին, ծխաններն կը կործանին ու վար կ'իյնան, և խարխուլ տուներն կը տապալին. իսկ երբ երկրաշարժն բոլոր իր ուժով երևնալու ըլլայ, ոչ միայն կը քանդէ կը կործանէ շէնքեր, հիմնայատակ կ'ընէ ամբողջ քաղաքներ, այլ երբեմն այս ինչ տեղեր կը բարձրացընէ, և ուրիշ տեղեր կը ցածցընէ (Ձև 43). երբեմն ընդարձակ ճեղքեր և անդունդներ կը բանայ (Ձև 44), և երբեմն լեռներ կը կործանէ.

երբեմն նորանոր լիճեր կը ձևացընէ, և եղածները կը ցամքեցընէ, կ'ընդհատէ և կամ կը փոխէ գետոց ընթացքը․ կը դադրեցընէ աղբիւրներ՝ ու նորանոր աղբիւրներ կը բղխեցընէ, միով բանիւ ամէն տեսակ կերպարանափոխութիւն կ'ընէ երկրիս վրայ, որոց անթիւ օրինակներ կը մատուցանէ հին և նոր պատմութիւնն։ Ահա ըստ այսմ՝ 'ի քաղաքն Օպբիդոյ 'ի Կալապրիա՝ 1783ին մեծ փոս մը բացուեցաւ բլրան մը մօտ՝ և շարժմանէն վերջը ահագին անդունդ մ'եղաւ․ այսպէս նաև երբեմն ալ եր-



Ձև 43․ Հակում գետնոյ։

կրաշարժէն տաք ջուր, ջրային գոլորշիք, տիղմ, ածուխ և բոց կը ժայթքին, ինչպէս հանդիպած է Լիզպոնայի երկրաշարժին ժամանակ։

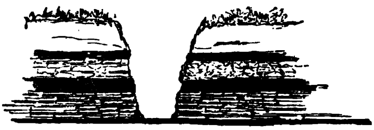
108․ Ծագումն և պատճառ երկրաշարժին․ — Մինչև հիմայ դեռ որոշակի չի գիտցուիր երկրաշարժին ծագումն և պատճառն։ Ամէն կարծեաց մէջ որք մինչև ցարդ եղած են, ընդունելին այն է՝ որ կ'ըսէ թէ երկրաշարժին պատճառն գոլորշեաց ճնշումն է զոր կը կրեն երկրիս խաւերն։ Ուստի ըստ ենթադրութեան՝ թէ երկրիս կեդրոնն հրաշէկացեալ վիճակի մէջ կը

գտնուի, անտարակոյս վերին կարգերն հեռացնելէ կը պաղին և հաստատուն մարմին կը դառնան, զանազան կազեր և գոլորշիք ձևացընելով. սոսնք չգտնելով միշտ ճամբայ կամ որ և իցէ անցք մը դուրս ելնելու համար, կը ժողովուին 'ի խորս երկրի և կը ճնշեն զիրար, մինչև որ իրենց առաձգութիւնն յաղթէ ամէն արգելքի և ընդդիմութեանց. և ահա այն ատեն ահաւոր զօրութեամբ կը ժայթքին ճեղքուած տեղերէն, և եթէ չկան ճեղքեր՝ ամբողջ ժայռերուն՝ վարէն դէպ 'ի վեր և կամ հորիզոնական կերպով ոյժ կու տան, մեծամեծ ցնցմունք և ահագին կորուստներ պատճառելով երկրիս, մինչև որ հաւասարակշռութիւնն հաստատուի ընդ մէջ ժայթքման գոլորշեաց և ընդդիմութեանց, ահա անդէն շարժն կը դադրի։

109. Նէապօլսոյ երկրաշարժք 1783ին. — Ըստ պատմութեան Վիչենցիոսի, Կրիմալտինի, Համիլդընի, Սոլոմիէօի և այլոց, Կալապրիոյ երկրաշարժք 1783ին ընդհատած են և փոխած այլ և այլ գետոց ընթացքը, գետնի վրայ մեծամեծ ճեղքեր բացեր է մինչև 150 մէտր լայնութեամբ, յորոց առատութեամբ ջրեր բղխելով և յանկարծական լճեր ձևացընելով սաստիկ ուժով հեղեղատի նման կը հոսին մինչև ցարդ։ Այս շարժմանց սաստկութիւնն մինչև Մեսինայի ծոցին մէջ զգալի եղած է. Մեսինա քաղաքն կիսով չափ կործանուած է, 29 գիւղաքաղաքաց հետ, ծովուն յատակն ցածցեր է, ծովեզերքի վրայ զանազան ճեղքեր և տեղափոխութիւնք երևցած են, միով քանիւ ահաւոր ամայութիւն մը տիրած է այն տեղւանքը։

110. Երզնկայի երկրաշարժք. — Ցամին 1045ին պատահած Երզնկայի երկրաշարժով բոլոր քաղաքը կործանեցաւ. 1168ին 12 հազար հոգիք մեռեր են. 1236ին այլ և այլ շէնքեր կործաներ են. 1268ին 15 հազար հոգիք փլատակաց մէջ մեռեր են. 1281ին գրեթէ ամբողջ քաղաքն կործանուեր է, նոյնպէս 1287ին և 1290ին շարժեր եղեր են, այլ շատ չեն վնասած. 1356ին՝ օրը եօթն անգամ՝ քաղաքն և շրջակայ տեղերն երկրաշարժէն տատաներ են. 1374ին կրկին անգամ շարժելով, պարիսպները կործաներ է. 1458ին՝ 32,000 հոգիք թաղուեր են աւերակաց և գետնի տակ, նոյնպէս 1482ին և 1576ին այլ և այլ շարժմունք եղեր են. իսկ 1584ին բոլոր քաղաքն քանդեր է. վերջին շարժն 1784ին հանդիպեր է։

Այսպիսի երկրաշարժք շատ անգամ պատահած են նաև 'ի Կարին, 'ի Սիւնիս յամին 728, 1681. 'ի Վան և 'ի Խլաթ յամին 1276, 1441, 1649, և այլն։ 1700ին ժամանակները Բասեն գաւառին մէջ եղած սաստիկ երկրաշարժէն Երասխայ ընթացքն խափանուեր է և ուրիշ ճամբով սկսեր է վազել։ 1648ին շատ մեծ շարժ եղեր է Վան քաղաքին մէջ, յորում պարիսպք, եկեղեցիք, մզկիթք, ապարանք և շատ ուրիշ շէնքեր հիմնայատակ եղեր են անթիւ բազմութեան հետ մէկտեղ, և այս երկրաշարժն ապրիլի 2 էն սկսելով՝ տևեր է մինչև յունիսի վերջերը, յորում նաև Վանայ շրջակայք մեծաւ մասամբ կործանուեր են, աղբիւրներ ցամքեր, առուակներ դադրեր և ոմանք ալ ճամբանին փոխեր են, (Ձև 46). Նմանապէս Արեղներ լեռը շարժէն կործանուելով՝ իր դիմացի ձորը լեցուցեր է։



Ձև 44. Պատառուածք։

111. Քիլիի երկրաշարժք, յամին 1822, 1835, 1837. — Ահաւոր են նաև Քիլիի շարժք, որոց տարածութիւնն 200 փարսախէն աւելի է, սկսեալ Վալտիվիայէն մինչև Վալբարիզօ. յորում զգալի կերպով զանազան տեղեր՝ թէ ծովու և թէ ցամաքի վրայ գետինն բարձրացեր է. ծովեզերեայ ժայռերն՝ որոնք երբեմն ջրոյն տակ ծածկուած էին, շարժէն վերջը՝ 2, 3 մէտր հանդերձ ժժմակներով ջրոյն երեսէն վեր ելեր են, և տեղ տեղ ալ խորացեր է։

112. Հնդկաստանի երկրաշարժք՝ 1819 տարւոյն. — Հնդկաստանի մէջ 1819ին պատահած երկրաշարժն ևս շատ զարմանալի է գետնին բարձրանալուն և ցածնալուն համար։ Բլուր մը 80 մղոն երկայնութեամբ և 16 լայնութեամբ՝ բարձրացեր է ընդարձակ դաշտավայրի մը վրայ, Ինդոս գետոյն ընթացքը

արգիլելով։ Աստր հակառակ ուրիշ հեռու գաւառի մը մէջ՝ Նոր Բլրոյն զուգահեռական գիծքով, գետինն բացուեր է և ընկղմեր է հետը մէկտեղ քաղաքին կէսը ու Սինտրէ բերդը։ Այս ամէն ահաւոր երևոյթք՝ անշուշտ կը հաւաստեն Պլինիոսի ըսածն՝ թէ երկրաշարժով մը Սիկիլիա բաժնուած ըլլայ Իտալիայէ, և Կիպրոս կղզին Ասորւոց աշխարհէն։

113. Երկրաշարժին տեւականութիւնն և ձայները. — Ընդհանրապէս երկրաշարժին նշանն է ստորերկրեայ ուժով ձայն և շառաչիւն մը, որուն սաստկութիւնն՝ համեմատական է երկրաշարժին սաստկութեան։ Երբեմն շղթայից խուլ շառաչման նման ձայներ կը լսուին երկայն ժամանակ, երբեմն յանկարծական կայծակի նոր ձայներ լսելի կ'ըլլան, և երբեմն որոտման ձայներ կը լսուին շարունակ, և այս ձայներն շատ հեռաւոր տեղեր կ'երթան երկրաշարժէն առաջ կամ վերջը. ինչպէս ըստ Հումպոլդի 'ի Գարագաս 1300 հազարամեղր տարածութեան վրայ՝ ահաւոր որոտումն լսուեր է, երբ Անտեայց Սուրբ Վինչենցիոս հրաբղխէն լաւաներ կը ժայթքէին, գրեթէ 120 հազարամեղր հեռու։ Նմանապէս 1744ին Գոթոպախի հրաբղխին ժայթքման ատեն՝ ստորերկրեայ շառաչիւններ 81 հազարամեղր հեռու լսուեր են։

Իսկ երկրաշարժին տեւումն՝ շատ փոփոխական է, բայց սովորաբար քիչ կը տեւէ, և կրնանք ըսել այնչափ կարճատև է, որչափ մեծամեծ վնասներ կը պատճառէ. ինչպէս 1812ին երեք երկրաշարժք՝ որոնք Գարագաս քաղաքը մերձաւոր գիւղերով կործանեցին՝ 20 հազար անձանց հետ, երեք երկվայրկեան տեւեց։ 1755 Նոյեմբերի 1ին Լիզպոնայի երկրաշարժն՝ 5 վայրկեան տեւեց ամբողջ, առաջին շարժն՝ որ զմայր եկեղեցին քանդեց և գլխաւոր շէնքերը հիմնայատակ ըրաւ՝ և ոչ 5 երկվայրկեան տեւեց, և այս քիչ միջոցին մէջ 30,000 հոգիք աւերակաց տակ թաղուեցան։ Բայց երբեմն ընդհատ ընդհատ կը հանդիպի, երբեմն օրերով, ամիսներով և տարիներով իսկ կը շարունակուին, ինչպէս շատ անգամ հանդիպած է յԵրզնկա, և 'ի Բերու քանի մը տարի եռեւէ եռեւ պատահեր է։

Ձև 45 · Արարատ և Պայէզիտ ։

ԳԼՈՒԽ Թ

ՀՐԱԲՈՒՂԽՔ

114. *Հրաբուղխ.* — *Հրաբուղխ կ'ըսուի երկրիս մակերևութին այն ճեղքն կամ պատառուածն, ուսկից ընդհատ ընդհատ և երբեմն շարունակաբար կը ժայթքին և դուրս կը թափուին շարժմամբ և շառաչմամբ՝ հալած ու հրացեալ քարեր, ժայռի կտորներ, գոլորշիք և ուրիշ անթիւ նիւթեր։*

Որ և իցէ հրաբուղխ՝ ունի վառարան, ծխնան և բաժակ։ Վառարանն է՝ ստորերկրեայ ընդունարանն հրաշէկացեալ նիւթոց. ծխահանն է այն ստորերկրեայ անցքն՝ ուսկից դէպ 'ի վեր կու գան վառարանին նիւթեր. իսկ բաժակն է այն հակառակ դարձած կոնաձև բերանն, ուսկից կը ժայթքին և կը թափուին լերանց կողերուն վրայ լաւաներն և ուրիշ անթիւ նիւթեր (Ձև 47)։

115. *Երևոյթք հրաբղխաց.* — *Ինչ երևոյթք որ կ'երևին երկրաշարժին ժամանակ, նոյնն կը կրկնուի հրաբղխային ժայթքման ատեն, բայց աւելի սաստիկ և ահաւոր կերպով։ Եւ յիրաւի, հրաբղխի մը ժայթքումն սկսելէն առաջ, երկիրս կ'երերի, բաժակի բերնէն ծուխ, բոց, գոլորշիք կը սկսին ելնել չորս կողմն պատել, ու մոխրոյն հետ խառնուելով ամպեր կը ձևացընեն ու երկինքն կը մթագնեն. և ահա յանկարծ սաստիկ ու որոտընդոստ շառաչմամբ կը սկսի ժայթքումն կազային հեղուկաց և հաստատուն մարմնոց, և հեղեղօրէն վազել հրաբղխին շրջակայքը, այրելով և կիզելով ամենայն ինչ։*

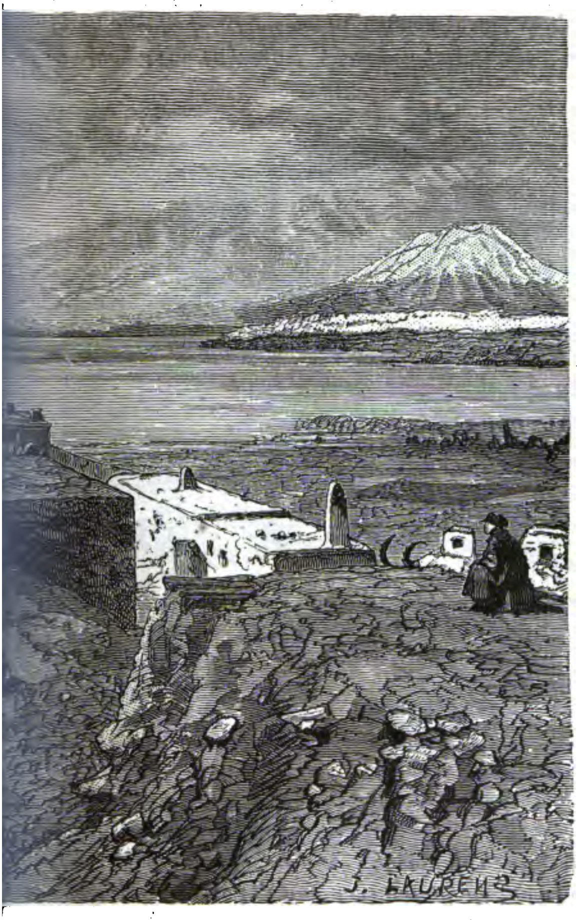
Երբեմն վառարանին ընդարձակութիւնն այնչափ մեծ կ'ըլլայ, և ժայթքումն այնպէս սաստիկ՝ որ չի բաւեր հրաբղխին բաժակն՝ ներքին նիւթեր դուրս թափելու, ուստի կեդրոնական կազերու և գոլորշեաց ճնշման զօրութենէն՝ հրաբղխին չորս կողմն կը ճեղքուին ու կը սկսին այն ճեղքերէն հոսիլ զանազան նիւթեր, որոց վառարանն մէկ է, բայց այլ և այլ

ծխհաններով և բաժակներով, և ասոնք կ'ըսուին երկրորդա-
կան հրաբուղխք. ինչպէս Ետնայի չորս կողմն ընդ մէջ մարած և

Զև. 46. Լե

վառած հրաբղխաց, գրեթէ 700 բաժակք կան, նմանապէս Եօրուլլոյի չորս կողմն անթիւ են երկրորդական հրաբուղխներ:

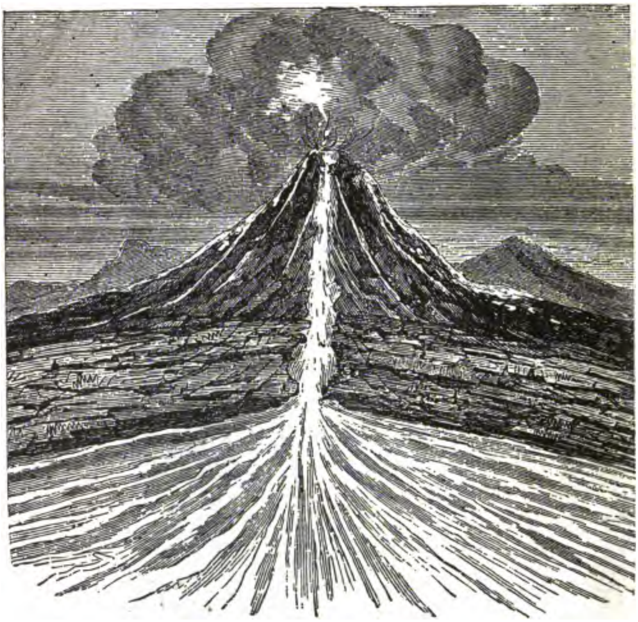
116. Հրաբուղխաց և երկրաշարժից մէջ եղած յարաբերութիւն. — Հրաբուղխք մեծ կապակցութիւն ունին երկրաշարժից



իեք Վանայ:

Հետ, և մինչև երբոր երկրաշարժ մը այնչափ ոյժ ունենայ, որ կարենայ պատռել, բանալ և բարձրացընել երկիրս այլ և այլ

կէտերը, և հաղորդակցութիւն մը հաստատել երկրիս կեդրոնին և մթնոլորտին մէջ, հոն կը ձևանայ հրաբուղխ մը, որ կըրնայ տևական ըլլալ և կամ ժայթքելէն վերջը՝ մարիլ։ Այս կերպով ձևացաւ Նոր Լեռն՝ 1538ին Նէապոլսոյ ծովափանց վրայ Պայայ ծոցին կողմէն։ Երկու տարիէ 'ի վեր կը լսուէր երկրա-



Ձև 47. Վատուրան, Մլխհան և Բաժակ հրաբուղխք։

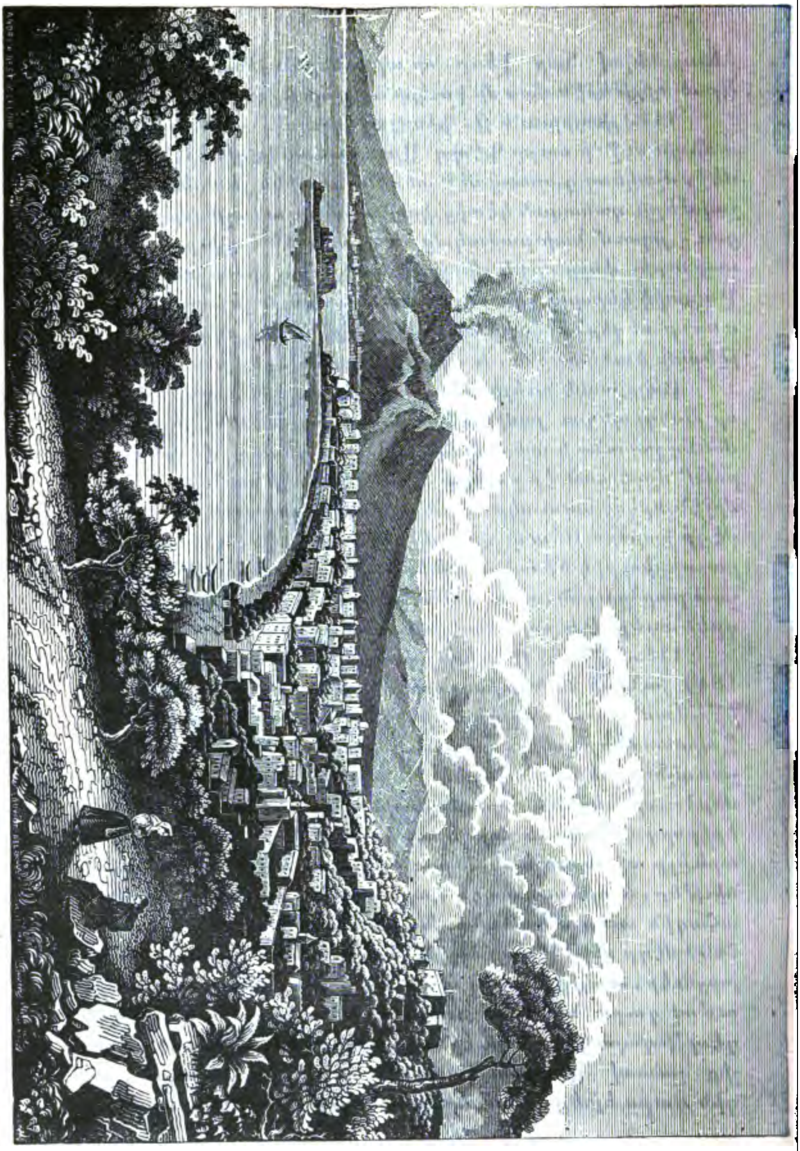
շարժին ցնցմունքը, և վերջապէս սեպտեմբերի 27–28ին՝ ամբողջ դաշտավայրն՝ որ կը գտնուէր ընդ մէջ Աւեռնոյի լճին, Պարպարոյ լերան ու ծովուն. բարձրացաւ յանկարծակի, լերան ձև առաւ, և գիշեր ատեն ճեղքուելով մեծ շառաչմամբ՝ դուրս ժայթքեց բոց, ծուխ, չէնչաքար, ուրիշ քարեր և մոխիր,

ձեւացընելով Նոր Լեռը, որ ալ չաներեւութացաւ, և դուրս ելած նիւթերէն մաս մը Լուկրինոյ լիճը լեցուց։

117. *Ժայթքումն Ս. Գէորգայ կղզւոյն.* — 1808ին՝ մայիս ամսոյն մէջ 'ի սուրբ Գէորգ՝ Ատլանտեան կղզիներէն մէկուն մէջ, միջակեալ դաշտաց մէջ տեղէն՝ գետինն յետ ցնցուելու և շարժելու զանազան կէտից վրայ՝ ահաւոր շառաչմամբ բացուեցաւ. յորում նախ բաժակ մը ձեւացաւ 9–10 հարիւրակալ, յետոյ ուրիշ փոքր մը, և վերջը 12–15 ուրիշ փոքր բաժակներ։ Սաստիկ կերպով սկսան լաւաներն վազել և չէնչաքարերն հեռաւոր տեղերը նետուիլ, և ամբողջ գետինն 1 1/2 մէտր թանձրութեամբ ծածկուեցաւ, և այս ժայթքումն երեք շաբաթ տեւեց։

Բայց աւելի ահաւոր է Եօրուլլոյի հրաշնչութիւնն, որ հանդիպեցաւ յամին 1759 սեպտեմբերի 29ին, յետ երկամսեայ շարունակ տատանմանց։ Դաշտագետնոյ մը վրայ, յորում մշակուած էր շաքարի եղէգ և լեղակի տունկն, և որուն միջէն երկու առուակք կ'անցնէին, գիշերուան մը մէջ 160 մէտր բարձրութեամբ բլուր մը բարձրացեր էր, և վրան հազարաւոր փոքրիկ ծխահան կոներ, և ապա ասոնց մէջ 6 հատ շատ բարձրացան, որոց ամենէն բարձրն՝ Եօրուլլոն 500 մէտրէն աւելի է և շարունակ լաւաներ կը հոսէ մինչև հիմայ.

118. *Մեծն Մասիսի վերջին հրաբխութիւնն.* — Յամին 1840 յունիսի 20ին, հինգշաբթի օր մը արեւ մտնելէն գրեթէ կէս ժամ առաջ, մինչդեռ երկինքն բոլորովին պայծառ էր, Հայաստանի բնակիչք որոտաձայն թնդիւններ և ստորերկրեայ շառաչներ լսելով կ'ահաբեկէին, մանաւանդ Մեծն Մասիսի մերձաւոր տեղերը, յորում գետինն յետ գրեթէ երկու մանրերկրորդ կոհակաձեւ շարժելու, կը սկսի Արարատէն դէպ 'ի արեւելք ու արեւելեան հարաւ՝ ժայթքել և հոսել զանազան նիւթեր, և գլխաւորապէս Շարուրայ և Նախջեւանի կողմերն ահագին աւեր ու կործանումն պատճառելով։ Իսկ Ակոռիէն 6600 մէտր վեր, Մասյլ ձորին ծայրը մեծ ճեղքուած մը կը բացուէր, ուսկից խիտ օդ ու գոլորշիք կ'ելնէին, որոց սաստիկ ուժով դուրս նետուած քարերն ու հողերը լերան վրայէն դէպ 'ի դաշտ կ'արձակուէին։ Հրաբղխին բերնէն ելած գոլորշիք շուտով Մասիսու կատարէն ալ վեր բարձրացան, շոգին դուրս ելնելու ժամանակ գոյնզգոյն կ'երեւէր, այսինքն՝

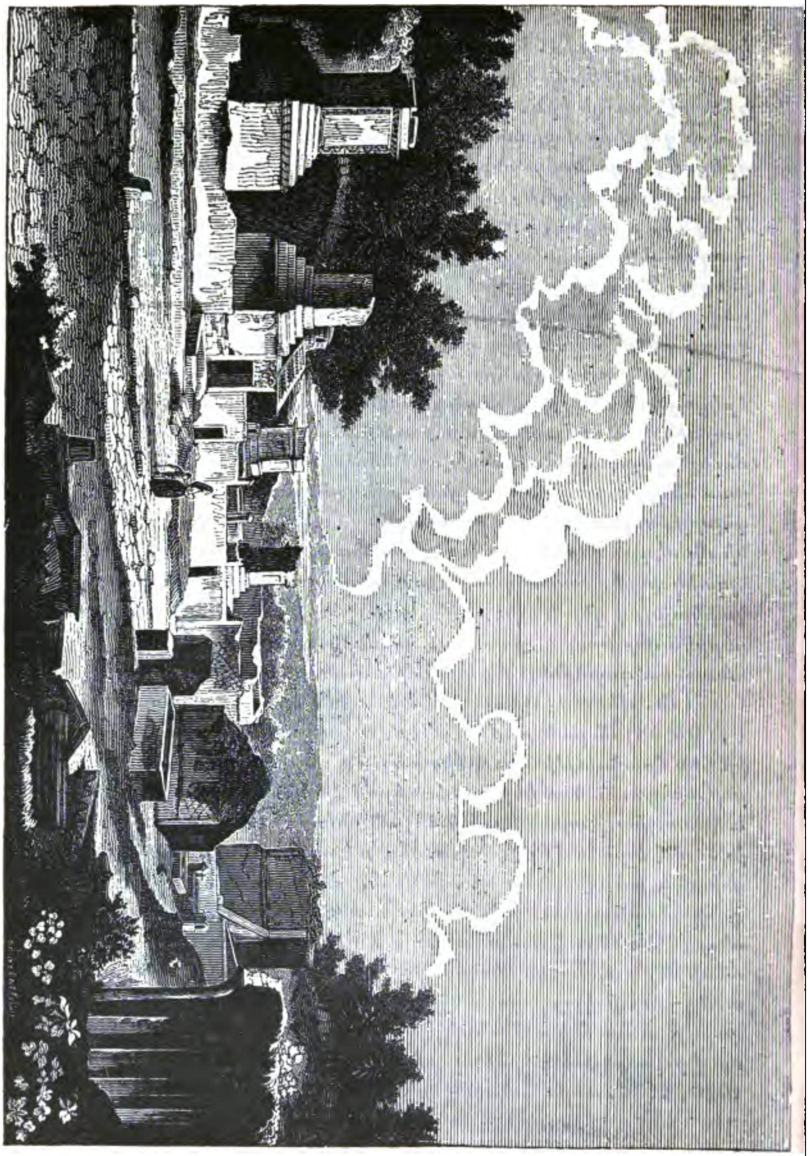


Ձև 48 · Նէապոլիս և Վեսուվ։

կարմիր և կապոյտ. և վեր մղուած ժայռերուն մէջ անհաւատալի մեծութեամբ կտորներ կային, որոց շատն 100 կենդինարէն աւելի էին: Այս հրաշնչութիւնն ժամ մը տևեց, և երբ գոլորշիք փարատեցան ու քարէ ու հողէ անձրևն դադրեցաւ, փոքր նշմարանք մ'ալ չէր երևեր այն մեծ և հարուստ Ակոռի գեղէն, աներևոյթ եղած էր նաև հռչակաւոր վանքն ալ, նոյնպէս ծածկուած էին այն ամէն դաշտերն ու պտղատու ծառերն՝ որոնք հոն այնչափ տարի անվրդով ու խաղաղ կ'աճէին: Ակոռի գեղին բնակիչներէն 1500 հոգւոյ չափ անհետ եղան, իսկ վարձուոր Քիւրտերէն 400, և Ս. Յակոբայ վանքէն 8 անձինք զոհ եղան, (Ձև 45):

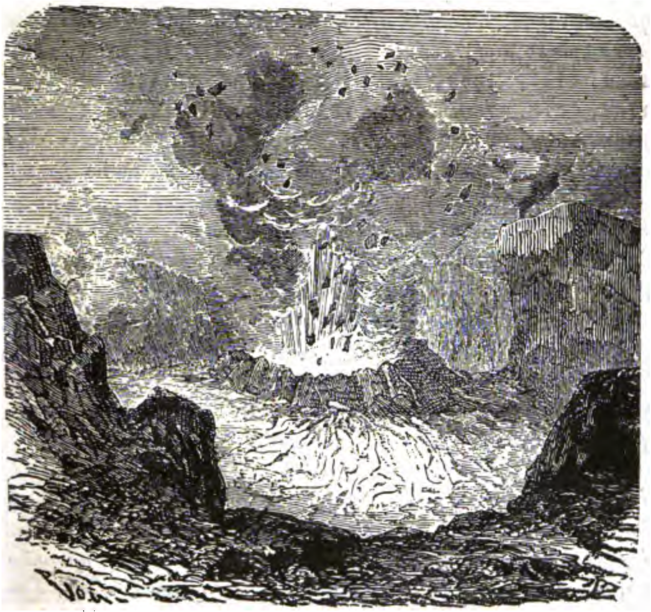
Այրարատայ այս հրաշնչութեան հետ մէկտեղ՝ կործանիչ երկրաշարժ մ'ալ կար միանգամայն, որ ընդարձակածաւալ դաշտին վրայ մեծամեծ փոփոխութիւններ, վնասներ և աւերմունք պատճառեց: Երասխ ու Սևջուր գետոց եզերքին մօտ շատ ճեղքուածներ բացուեցան, որոնցմէ ուժով դուրս ելած գոլորշիքն գետոյն ջուրն ու աւազն ու հողի կտորուանքը քանի մը մէտր վեր նետեցին: Երասխայ յատակը շատ տեղեր պզտիկ փոսեր բացուեցան, որոց գոլորշւոյն զօրութեամբ՝ ջուրն կարկաջելով վեր կ'ելնէր. իսկ ուրիշ տեղեր ջուրն գետին եզերքէն վեր ելաւ և զանազան կողմերը կոխեց, աւերելով և անապատ դարձընելով գեղեցիկ դաշտերը:

119. Վեսուվ. Վեսուվի հրաբուղխն՝ որ Նէապօլսոյ մօտ է, (Ձև 48) մարած բաժակ մ'էր, և բոլորովին մոռցուեր էր իր հին հրաշնչութիւնն: Քրիստոսի 79 թուականին սաստիկ բորբոքեցաւ և ծածկեց իր նիւթերով Հերքուլանոն, Պոմպէա և Ստապիա քաղաքներ (Ձև 49), Պլինիոս երէցն այս հրաբըղխին զոհ եղաւ: Վերջերս Իտալիոյ տէրութիւնն՝ իր ծախիւք մոխրի և լաւայից տակ պեղմունքներ ընել տալով՝ վերոյիշեալ քաղաքներն գտնուեցան տամբք և ամէն տեսակ կահ կարասեօք, (Ձև 49): Շատ առարկայք և գործածական նիւթեր և անօթներն անարատ մնացած են, յորս կը գտնուին նոյն իսկ տանց պատի վրայ քաշուած ջրաներկ պատկերներ, որոնք արդ զարդք են և ճոխութիւնք Նէապօլսոյ թանգարանաց: Վեսուվ բորբոքեցաւ դարձեալ յամին 204, 472, 512, 685, 993, 1036, 1136, ապա հանգչեցաւ 500 տարի: Եօթն և տասնե-



Ձև 49· Պոմպէա և Հերքուլանոն։

րորդ դարուն սկիզբը՝ Վեզուվի գագաթն 79 թուականէն առաջ ունեցած ձևը առացեր էր, լայն բերանով և բուսաբերութեամբ զարդարուած։ Բայց 1631ին դեկտեմբեր ամսոյն մէջ՝ դարձեալ բորբոքեցաւ ընդարձակ փոսէ մը, որ կը բաժնէ հիմակուան բաժակը՝ հին կոնաձև գագաթէն, յորմէ հեղեղօրէն լաւայ, խանձողք և ուրիշ նիւթեր մինչև Նէապօլսոյ Բորդիչի



Ձև. 50. Հրաշնչութիւն Վեզուվի 1829ին։

ըռուած տեղը հասան, աւերելով և կիզելով առջև եկածը։ 1660էն մինչև 1685՝ այլ և այլ հրաշնչութիւնք եղան. դարձեալ բորբոքեցաւ 1707, 1724, 1737, բայց 1797ին այնչափ լաւայ ժայթքեց՝ որ 500 մէդր տարածութեամբ և 14 մէդր բարձրութեամբ՝ 200 մէդր տեղ յառաջեց մինչև Ջ՚ի ծով։ Նմա-

Նոյնպէս յամին 1822, 1850, 1858, 1861, 1872ին ժայթքեց երբեմն ուժով և երբեմն տկար կերպով։ Իտալիոյ մէջ բաց 'ի Վեզուվէն, կան Էտնա, Վուլքանոյ և Ստրոմպոլի, յորոց վերջինն՝ երկու հազար տարիէ 'ի վեր միշտ հրաշնչութեան մէջ է։

120. Էտնա լեռն՝ Եւրոպիոյ ամենէն մեծ հրաբուղխն է. որուն ժայթքմունքն Նոր Թուականէն շատ առաջ սկսեր է, և մինչև հիմայ կը շարունակէ՝ երբեմն մեղմ և երբեմն սաստիկ կերպով։ Այս հրաբղխին գլխաւոր հրաշնչութիւնքն եղած են 56 Թուականին նախ քան զՔրիստոս, ապա յամին 1183, 1285, 1381, 1444, 1643, 1646, 1669, 1682, 1744, 1754, 1761, 1767, 1771, 1780, 1781, 1792, 1809, 1812, 1844, 1852, 1865, 1868, 1874 և 1879։

Այսչափ բորբոքմանց մէջ՝ ահաւորագոյնն եղած է 1669 տարւոյն, յորում նախ երկրաշարժով Նիկոլոսի քաղաքն կործանեցաւ, և ապա երկու անդունդք բացուելով՝ հեղեղօրէն հրաբղխային նիւթերը ժայթքեցին, և այս նիւթերով ձևացան Ռոսսի լերինք. լաւաներն գետի պէս ընթանալու միջոց՝ ամայացուցին 30,000 անձանց կալուածներ՝ որ կը գտնուէին ընդ մէջ Մոնբելիէի և Գատանիայի։ 1654 տարւոյն ժայթքումն ևս նշանաւոր է՝ զանազան և մեծամեծ ճեղքեր և պատառուածներ գործելուն համար։ Իսկ 1771 ամին հրդեհումն զարմանալի երևոյթ մը յառաջ բերաւ. այսինքն՝ ժայթքած հրաշէկացեալ լաւաներն ժողովուելով լերանց ձորոց մէջ՝ յանկարծ ընթացից ժամանակ պարապ և խոր տեղւոյ մը կը հանդիպին և մէջը կը հոսին հրոյ ահաւոր քարավազ ձևացընելով։ 1809 տարւոյն ժայթքումն ևս նշանաւոր է թէ՛ մեծամեծ վիհաններ պատճառելուն, և թէ նոր 12 բաժակներ ձևացընելուն համար, որոց իւրաքանչիւրն՝ հեղեղօրէն կը հոսէր լաւաները։ 1868ին մինչդեռ Վեզուվ ժայթքելէն դադրեցաւ, ահաւոր կերպով Էտնան բորբոքեցաւ, բայց քիչ տևեց և ընդհատ ընդհատ սպիտակ գոլորշիք կ'արձակէր, սակայն շաբաթ մը դեկտեմբերի 8էն՝ ծուխին գոյնն փոխուեցաւ և սկսաւ հրաշնչութիւնն, և քիչ ժամանակի մէջ այնպէս սաստկացաւ, որ դրեթէ երեկոյեան ժամը ութին՝ բորբոքեալ լաւաներն հասան մինչև 'ի Գատանիա, 'ի Բերմինի և բոլոր այն տեղեաց շրջակայից

ճամբուն մէջ․ ժայթքման առեն մեծամեծ ճայթմունք կ՚ըլլային և բաժակէն կը նետուէին մեծամեծ զանգուածներ 200–400 մէդր հեռու։ Էտնայի վերջին հրաշնչութիւնն ևս շատ նշանաւոր և ահաւոր եղած է․ ժայթքումն սկսելէն առաջ շատ նշաններ տուաւ, և նախ տիղմ սկսաւ ելնել, և երբ տըղմային նիւթերն դադրեցան, 1879 մայիսի 25ին սկսաւ թանձր գոլորշիք ելնել և չորս կողմի լեռները պատել մոխրով և գոլորշեաց ամպերով․ և մինչդեռ դադրեցաւ այս երևոյթս, երկրորդ օրը լերան հողն սկսաւ ցածնալ, և գլխաւոր բաժակէն 7 հազարամէդր հեռու՝ ահագին պատառուածք մ՚եղաւ, և ձեւացան բազմաթիւ բաժակներ, յորոց շարունակ հեղեղօրէն նիւթեր դուրս կը պոռթկային և կը վազէին՝ 50 մէդր լայնութեամբ և 6 մէդր թանձրութեամբ՝ ժամուան մէջ 10 մէդր, այրելով և մոխիր դարձընելով բոլոր մշակեալ դաշտերը։ Մայիսի 31ին Դերմինի քաղաքին Դաւորմինա ճամբան կտրեց, ճամբուն զառ 'ի վայրութիւնն նուազեցաւ, բայց լաւաներուն հեղեղին անկողինն աւելի ընդարձակեցաւ և եղաւ 300 մէդր, իսկ թանձրութիւնն 15 մէդր, և արագութիւնն ժամուան մէջ 15-20 մէդր, քիչ մնաց որ Ալգանդար գետն պիտի արգիլուէր, եթէ ժայթքումն հետզհետէ չնուազէր։ Արդ Էտնայի հրաբուղխըն դադրած է, բայց բաժակներն շարունակ կը ծխան և երբեմն երբեմն սպիտակ գոլորշի կ՚արձակեն։

121. *Ծովային հրաբուղխք*. — Հրաբուղխք ոչ միայն ցամաքի վրայ կրնան ըլլալ, այլ նաև 'ի ծովու մեծամեծ երկրաշարժից պատճառաւ։ Ինչպէս յամին 1831 Էտնա հրաբըղխին հրաշնչութենէն՝ Միջերկրականի մէջ Սիկիլիոյ հարաւային արևմտեան կողմը, կղզի մը ձևացեր էր ծովու յատակէն սկսեալ 150-200 մէդր բարձրութեամբ, որ կոչուեցաւ Ֆերտինանտա կամ Ցուլիա անուամբ։ Քոռայոյ նաւապետն Ճիրճենդիէն դառնալու ժամանակ՝ նոյն տարւոյն յուլիսի 18 ին տեսեր էր այն նոր կղզին՝ գրեթէ 3 մէդր բարձր ծովուն երեսէն, ապա բաժակէն հրաբղխային նիւթեր ժայթքելով և գոլորշեաց ահագին սիւնակներ վեր մղելով սաստիկ կերպով մինչև օգոստոսի սկիզբը՝ գրեթէ 60 մէդր բարձրացեր էր կըղզին, երկու մղոն տարածութեամբ․ այս վիճակիս մէջ քիչ տևած է։ Սեպտեմբերի 29ին այցելելով Կոստանդ Բրեվոստ

երևելի նաւապետն, կղզւոյն շրջապատն 700 մէտր եղած էր. (Ձև 51). իսկ հիմայ դարձեալ աներևութացած է։

Նոյնպէսնաև Սանդորինոյ կղզին՝ ծովային հրաբղխէ մը ձևացեր է՝ զոր Քալլիստա կոչեր են նախնիք ըստ Պլինիոսի։ Սանդորինոյի չորս կողմը՝ չորս մանր կղզիք կան, Իէրա՝ որ

Ձև 51. Բամակ Ցուլեայ կղզւոյն 29 օգոստ, 1831։

հիմայ կ'ըսուի Բալէա, Քրիստոսէ 196 տարի առաջ ձևացած. Թէա կղզին՝ Նոր Թուականին երրորդ տարին ձևացած, որ ետքը 726 ին ստորածովային շարժմանէն Իէրա կղզւոյն հետ միացաւ։ 1573 ին փոքր Քայմենի կղզին բարձրացաւ, վերջապէս Նոր Քայմենին ալ 1707ին ծովէն դուրս ելաւ՝ որ մինչև

հիմայ դեռ կը ծխայ ծծըմբային կազ արձակելով։ Այսպէս նաև 1811ին փոքրիկ կղզի մ'երևցաւ յԱզորեան կղզիս Սապրինա անուամբ, որ մինչև հիմայ կայ։ Այս բոլոր կղզեաց երևմանէն առաջ՝ մեծ երկրաշարժք եղած են, ժայթքելով անբաւ նիւթեր և կազեր։

122. Հրաբղխային նիւթք. — Հրաբղխէն ելած նիւթերը կրնանք երեքի բաժնել, այսինքն են կազային, հեղուկ և հաստատուն, և քիչ շատ այս կարգաւ կը բղխին հրաբըղխներէն։ Նախ և առաջ քլոռուտ ջրածնական, որ երկայն ժամանակ կը շարունակէ. ապա ծծըմբային թթուուտ՝ որ երբոր ժայթքումն կը տկարանայ՝ այն ատէն կ'երևի. երրորդ՝ բնածխական թթուուտ, որ կը տևէ հրաբղխին մարելէն վերջն ալ։ Այս ամէն կազերն գոլորշեաց հետ մէկտեղ կ'երևին, թանձր ծուխի նման, և իրենց սաստիկ ջերմութեամբ և տարրաբանական ազդեցութեամբ՝ կը փաղաղեն մերձաւոր ժայռերը, կը փխրեն և տեսակ մը տիղմ կը ձևացընեն, զոր ժայթքումն երբեմն մեծամեծ հեռաւորութեամբ կը մղէ կը տանի, ծածկելով տղմի հեղեղներով ամբողջ գաւառներ. ինչպէս 1698ին Բերուի Քարկուարայիզոյ հրաբուղխն 290,000,000 մէդր քառակուսի տեղ ծածկեր է։

Ինչպէս ըսինք, այս կազերուն հետ մէկտեղ կ'ելնեն նաև հրաբղխային մոխիր, որ 20, 50 և մինչև 200 փարսախէն աւելի հեռու կը մղուի. մոխրին հետ կ'ելնեն զանազան կարծր քարեր, չեչաքար և ժայռի մեծ կտորներ։ Յամին 1533 Գոլումպիայի մէջ Քոդոբախի հրաբուղխն 10 խորանարդ մէդր մեծութեամբ քարերն 2 փարսախէն աւելի հեռու նետեր է։ Շատ անգամ ժայթքումն հետը մէկտեղ կը բերէ բաժակին խառը եղած լաւաներն, որոնք կը թափուին լերանց կողերուն վրայ կամ մերձաւոր դաշտաց մէջ կը տարածուին տեղ մը քիչ տեղ մը շատ. ինչպէս 1783ին Իսլանտայի մէջ 150 հազարամէդր քառակուսի մէդր տեղ ծածկուեցաւ լաւայով 20-35 մէդր բարձրութեամբ. նոյնպէս Էթնայի հրաբղխէն բղխած լաւայք 1669ին՝ 210 հազարամէդր տեղ գրաւեցին, 600 միլիոն խորանարդ մէդր։ 1870ին Վեզուվի բաժակին եզերքը՝ կոնաձև բլուր մը ձևացաւ լաւայով 100 մէդր տարածոցով և 40 մէդր բարձրութեամբ, որ ետքը կործանեցաւ։ Երբեմն այս

լաւաներն ձիւնապատ լերանց կողերէն վազելու ժամանակ, մեծամեծ հեղեղներ կը ձեւացընեն, որոնցմով ստորերկրեայ դաշտերն և աւաններն կը ծածկուին. ինչպէս շատ անգամ հանդիպած է Եթնայի և մանաւորապէս Գորտիլեայց հրաբուղխներուն։

123. *Լաւայից ջերմութիւն.* — Դէվի ջանաց լաւայից հեղեղներու ջերմութիւնն իմանալ, մետաղական թելեր մտցընելով լաւայից մէջ. այսպիսի և ուրիշ զանազան փորձերէն հետևցուց՝ թէ լաւայից միջին ջերմութիւնն կը հասնի ընդ մէջ երկաթի և արծաթի հալման կէտին, որ քիչ մը շափազանց կ'երևի։ Սակայն դէպք և փորձք կը հաւաստեն զայս ամենայն կերպով, ինչպէս՝ թողլով 'ի բաց կրային կտորներ, որոնք փոխուած են 'ի շաքարային կիճս, Ցոյն Աշտարակի ա-

Ձև 52. Հեքլա։

ւերակաց մէջ գտնուած երկաթն՝ մասամբ ութանիստ բիւրեղներ դարձեր է. և այս յայտնի ապացոյց մ'է որ լաւան՝ որով Ցոյն Աշտարակն ծածկուեր է՝ յետ վեց հազարամեդր տեղ ընթանալու՝ դեռ երկաթին հալման աստիճանը պահեր է, որ է 1575°։ Նմանապէս Սպալանցանի իտալացի անուանի բնագէտն՝ տեսեր է որ երեք տարի վերջը՝ գաւազանին վարի ծայրը դեռ կ'այրէր՝ լաւայից դպցընելու ժամանակ։ Նոյնպէս Պոմպէա և Հերքուլանոն քաղաքաց պեղման ժամանակ՝ երկաթի կահ կարասիք, ոսկեայ և արծաթի դրամք կիսահալ վիճակի մէջ գտնուեցան։ Դարձեալ ուսումնականք լաւայից ջերմութիւնն իմանալու համար՝ կռանիտի, պազալդի կտորուանք նոր հրաբուղխներու լաւայից մէջ նետելով կը տեսնեն որ շու-

տով մը կը հային, և ահա այս փորձերով կը հաւաստեն թէ ինչ մեծ ջերմութիւն կայ երկրիս կեդրոնը։

124. **Լաւայից կամաց կամաց պաղումն.** — Լաւաներն շատ կամաց կամաց կը պաղին, և ջերմութեան վատ հաղորդիչ են։ Հումպոլդ 1579ին Ճօրուլլոյի հրաբղխին ժայթքած լաւաները քննելով, տեսեր է որ 160 մէտր բարձրութեամբ դիզուած, 45 տարիէն վերջը՝ դեռ կը ծխային, և իրենց մէջէն անցած ջուրն՝ 55 աստիճան ջերմութեամբ գտեր է։ Լաւաներն պաղելով կը ճեղքին և կտոր կտոր կ'ըլլան. ասոնց զանգուածն շատ թանձր է, և ճեղքերն շատ անգամ գագաթնահայեաց և զուգահեռական են, որով զանգուածն հատուածակողմեան ձևեր կ'առնու. այս կազմութիւնս մասնաւորապէս պազալդաց մէջ կը տեսնուի, ինչպէս երևելի է Ֆինկալի այրն Ստաֆա կղզւոյն մէջ, որ ծովային հրաբղխէ յառաջ եկած կ'երևի։

125. **Հրաբղխային ժայթքմանց կազմակերպութիւնն.** — Հրաբղխային ժայթքմանց կազմակերպութեան վարդապետութիւնն, յետ մանր և անթիւ քննութեանց, կը հաստատէ որ լաւաներն երկրիս խորերը փակուած ըլլալով գոլորշեօք և զանազան կազերով, (զոր երկիրս իր հեղուկ վիճակի մէջ եղած ժամանակ ծծած է ըստ Պոմոնի, և ըստ Անճելոյի՝ գէթ մասամբ նոր դարուց մէջ ձևացած), և թափանցելով այս գոլորշիքն կազերու հետ մէկտեղ հալած զանգուածոց մէջ, կը թեթևցընեն զանոնք, կը մղեն և վերջապէս սաստիկ զօրութեամբ դուրս կը ժայթքեն։ Ծովուց յատակը, կ'ըսէ Պարոն Անճելոյ, կը գտնուին ցամաք երկրի վրայի եղածներու նման ճեղքեր, որոնցմէ ջուրն երկրիս խորը կը թափանցի և կը մզուի, և ենթադրելով որ ծովուն խորութիւնն 2000 մէտր ըլլայ, և երկրիս հաստատուն մասին թանձրութիւնն 5 հազարամէտր, երկրիս խորը թափանցող ջուրն 5200 մթնոլորտի ճնշումն պիտի կրէ, և այս ահաւոր ճնշման պատճառաւ ջուրն չկարենալով գոլորշիանալ՝ հեղուկ վիճակի մէջ կը մնայ հալած լաւայից հետ։ Բայց եթէ այս ջուրն մտնէ ցամաքային հրաբղխաց համբաններու մէջ, ուր քիչ մ'աւելի բարձր կը գտնուին նիւթերն քան ծովուն յատակը եղած ճեղքերէն, քիչ ճնշումն կ'ունենայ, որով կը գոլորշիանայ, և իրեն սաստիկ ուժովն՝ կը մղէ լաւաները մինչև հրաբղխին բաժակը՝ ուսկից կը հոսի մերձաւոր կողերուն վրայ. տես (Ձև 46)։

126. *Հրաշէջութեան ոյժն.* — Կազերու և գոլորշեաց այս սաստկութիւնն պէտք է որ շատ մեծ ըլլայ. և յիրաւի, լաւաները դուրս մղելու համար հաշիւ եղած է՝ որ, օրինակի համար, Ետնա բաժակին համար՝ որուն բարձրութիւն է 3300 մէդր, պէտք է 600-900 մթնոլորտի ոյժ. Անտիսանայի հրաբղխին համար՝ որ 5833 մէդր բարձրութիւն ունի, պէտք է 1000–1500 մթնոլորտի ոյժ։ Արդ եթէ ուզէ մէկն՝ ըմբռնել այսպիսի ահաւոր զօրութիւն մը՝ բաղդատէ մեր սովորական շոգեշարժ մեքենայից ունեցած զօրութեան հետ, որոց ամենէն սաստիկ ոյժ ունեցողն՝ 7 մթնոլորտի ոյժէն աւելի չունի։

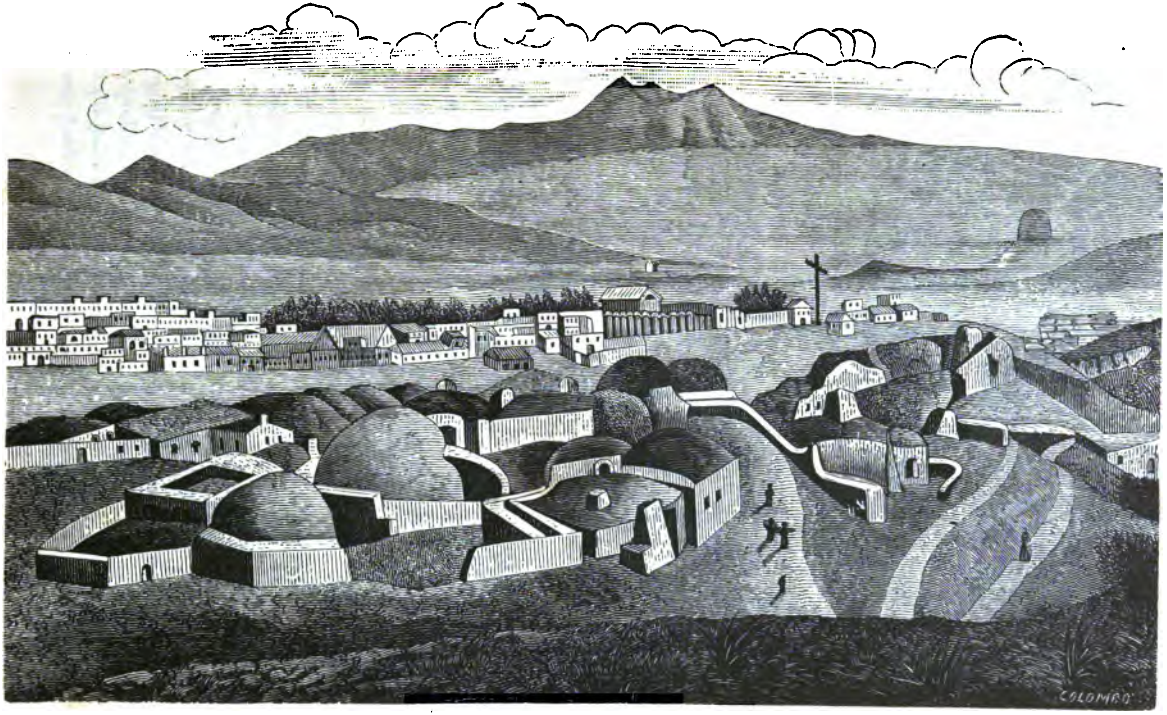
127. *Մարած հրաբուղխք.* — Ամէն հրաբուղխք հրաշունչ և ժայթքող չեն. բայց կան ալ այնպիսի հրաբուղխներ՝ որք բոլորովին անգործ են և բորբոքման նշան չեն տար, ասոնք կ'ըսուին մարած հրաբուղխք, որոնք ընդհանրապէս կոնաձև լերանց ձևով են, լաւաներէն ձևացած և գագաթը բաժակով վերջացած. այսպիսի հրաբուղխք Գաղղիոյ մէջ 50էն աւելի կան, նոյնպէս 'ի Սարտենիա, 'ի Գերմանիա, 'ի Կովկաս, Յունաստանի կղզեաց մէջ, յԱմերիկա, յԱսիա և յԱփրիկէ շատ կը գտնուին, (Ձև 54)։

128. *Հայաստանի մարած Հրաբուղխք.* — Հայաստանի լերանց մեծագոյն մասն մարած հրաբուղխք են. վասն զի անոնց ներքին կազմութիւնն մեծաւ մասամբ պազալդ է, որ սովորաբար հրաբղխի տեղուանք կը գտնուին. կան նաև պազալդի հետ մէկտեղ լաւայ, չեչաքար, պորփիւր և այլն։

Նմանապէս խանձող քարինք, ջերմուկք և լերանց գագաթնափոս ջրով լեցուն բաժակքն կը ցուցընեն թէ ատենօք հրաբըղխած բաժակք եղած են. զոր օրինակ մարած հրաբուղխք կան 'ի լերինս Խաղտեաց, 'ի բարձրաւանդակին Տայոց, Կարնոյ լերանց վրայ Սարչամ և Սիխչիք, որ հայկական բարձրագաւառին մասին մէջ ամենէն մեծ հրաբղխի բերանը կը ցուցընէ, Կարնոյ քաղաքէն չորս ժամ հեռու դէպ 'ի հիւսիսային կողմն։ Ասոր կատարն է կանոնաւոր բուրգ՝ ճիշդ Վեսուվի նման, որուն խառնարանն նման է Նոր Լերան խառնարանին, բայց շատ աւելի մեծ և ահեղ, և բարձրութեամբ երեք անգամ աւելի է, այսինքն Սև ծովուն երեսէն 3179 մէդր է։ Երևելի հրաբուղխ եղած է նաև Արագած (Ձև 53), չորս բաժ-

նուած գագաթամբ և ջրով լեցուն բաժակովն, որ արդ Գարա-կէօլ կը կոչուի, որուն խառնձողք Ետնա լերան նման հեղեղօ-քէն վազած են լերանց կողերու վրայ, և որուն վերջին ժայթ-քումն Արշակունեաց թագաւորութեան սկիզբն եղած կ'երևի։ Ասոնցմէ աւելի մեծագոյն հրաբուղխք Սևանայ ծովուն չորս կողմի մեծամեծ լերանց վրայ եղած են, այս պատճառաւ այն տեղը Հրազդան ըսուեր է, որուն գլխաւոր հրաբուղխք են Աշմանկան՝ Գանլը-Կէօլ լճակով, Աքտաղ, Պօզտաղ, Նալ-Թէփէ, Շամիրամայ լեառնն, Գըզըլ-Թէփէ՝ յորում կան նաև ջերմուկք 39 աստիճան ջերմութեամբ։ Վանայ լճին արևմտեան կողմն եղող լերանց մէկուն վերջին հրդեհումն 1441 ին կը յի-շուի և ամենէն բարձր հրաբուղխն եղած է Գոռոզ լեռն. իսկ Սիփան՝ որ նոյն լճին հիւսիսակողմը վսեմ կոնաձևով գրեթէ 4000 մէդր կը բարձրանայ՝ դեռ ծծըմբախառն թեթև շոգի մը կ'արձակէ։ Իսկ մեր արդի ամենէն կենդանի հրաբղխի զօ-րութիւն և նշան ունեցող լեռն է Թոնտըրէկ 3248 մէդր բար-ձըր, Պայէզիտ քաղաքէն երեք կամ չորս փարսախ հեռու՝ դէպ 'ի Վանայ ծովը, որուն գագաթն բոլորովին նման է Վեսուվի. բաժակն շատ ընդարձակ և խոր է, յատակը մեծամեծ քարեր և բիւրեղացեալ ծծումբ կան, և շատ տեղէ անդադար ջրային և ծծըմբային գոլորշիք կ'ելնեն։ Արցախայ կողմեր ևս կան հը-րաբուղխք, վասն զի Կայծոյ-Մառ լերան անունն և Գանձակայ մեծ սասանումն ու կործանումն 1140 տարւոյն, յորում Ալ-հարակ լեռն փլաւ ու լիճը կազմեց՝ զսոյն կը հաւաստեն։

129. Հրաբղխային գլխաւոր տեղեր. — Հրաշունչ հրաբըղ-խաց և ծծըմբահանքաց թիւն մինչև 500ի կը հասնի, որոնք ցանուցիր են երկրիս երեսի վրայ ոչ ըստ դիպուածոյ, այլ խումբ խումբ, յորոց ոմանք երկրիս խորը իրարու հաղորդ են։ Հրաբղխի կողմանէ երևելի են Միջերկրականի վրայ եղած խումբն, ինչպէս Վեսուվ, Ետնա և Ստրոմպոլի. Յունաստանի Արշիպեղագոս կղզեաց հրաբուղխք ևս զարմանալի յատկու-թիւններ ունին. կայ երրորդ խումբ մը 'ի Գանարեան և յԱ-զորեան կղզիս. չորրորդ խումբն կը ձևանայ Իսլանտայի և Կրէօլանտիոյ հրաբուղխներէն։ Շատ մեծ են նաև Անտեայց երկայնութեամբ եղած հրաբուղխք, ինչպէս նաև Կեդրոնա-կան Ասիոյ մէջ եղած խումբն։



Ձև 53 · Արագած և Աղէքսանդրապօլ։

130. *Երկրիս ջերմութեան հին արգասիքն.* — Եթէ վերոյիշեալ հրաբղխական արգասիք մեծ են և զարմանալի, որոնք մինչև հիմայ ևս կը շարունակեն, շատ աւելի մեծղի և ահաւոր եղած պիտի ըլլան երկրիս նախնական ժամանակը, այսինքն՝ երբ երկիրս ամբողջ հալած վիճակի մէջ կը գտնուէր։ Այս ժամանակին մէջ՝ երկիրս իր կլորութեան ձևը առած է, որ մարմնոց հաւասարակշռութեան ճշմարիտ ձևն է. և որպէս զի մարմին մը իրեն հաւասարակշռութեան ձևն առնու, պէտք է որ իր մասնըկունքն կարենան շարժիլ, որով յայտնի կ՚երևի թէ երկիրս 'ի սկզբան հալած վիճակէն՝ թոյլ զանգուածոյ վիճակի անցեր է։

131. *Ամբարձմունք և ձևացումն լերանց.* — Լերանց շղթայք և գօտիք այն ժամանակ սկսան ձևանալ՝ երբ կամաց կամաց եր-

Ձև 34. Շէջեալ հրաբուղխք Տօմ Լերանց յՕվեռնեէ։

կրիս ջերմութիւնն միջոցին մէջ ճառագայթելով՝ սկսաւ երկիրս բարակ հաստատուն մաշկ մը պատել, որ հետզհետէ աճելով և կծկելով՝ ջերմութեան պակսելուն պատճառաւ, հարկ եղաւ այլ և այլ անգամ գալարիլ, և այնպիսի ուժով ճնշել ստորերկրեայ հալած նիւթերը, որ ստիպուեցան երկրիս խորերէն դուրս ելնել՝ զանազան ճեղքեր բանալով, և վեր վերցընելով հաստատուն մասը. և այս շարժումն և ամբարձումն դարերով շարունակուելով երբեմն ուժգին և յանկարծական, և երբեմն դանդաղ՝ բայց յարատև ըլլալով, ձևացան երկրիս վրայի անթիւ լերանց շղթայք, գօտիք և դրութիւնք։

Այսպիսի ամբարձմունքն և դրութիւնք լերանց Եւրոպայի մէջ 18 են, որոց վրայ մանաւոր կերպով աշխատեցաւ և

՚ի լոյս ընծայեց Գաղղիացի երեւելի երկրաբանն Էլիա տը Պոմօն, հետեւելով Լէօբոլտոս տը Պիւշի գաղափարաց և կարծեաց։ Մենք հոս բաւական կը համարինք յիշել միայն լերանց դրութիւնները, թողլով խօսիլ իւրաքանչիւր ամբարձման վրայ դասագրքիս երկրորդ մասին մէջ, և ամբարձման կարգաւ ասոնք են

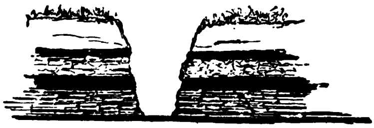
1. Դրութիւն Վանտէայի.
2. Դրութիւն Ֆինիստէրայի.
3. Դրութիւն Լոնկմինտեան.
4. Դրութիւն Մօրպիհեանի.
5. Դրութիւն Վեստմօրլանտի և Հունսրիւքի.
6. Դրութիւն Վօժ լերանց և Պոքած բլրոց.
7. Դրութիւն Ֆօրէի ՚ի Գաղղիա.
8. Դրութիւն Հիւսիսային Բրիտանիոյ.
9. Դրութիւն Ստորին Նահանգաց և հարաւային Կալլեսի երկրին.
10. Դրութիւն Հռենոսի.
11. Դրութիւն Դուրինկէրվալտի, Պոհմէրվալտ-Կէպիրկի և Մօրվանի.
12. Դրութիւն Մոն-Պիլայի, Գոտ-տ՚օրի և Էրծէկէպիրկի.
13. Դրութիւն Մոն-Վիզոյի և Պինտէի.
14. Դրութիւն Պիրենեանց.
15. Դրութիւն Գորսիգա և Սարտենիա կղզեաց.
16. Դրութիւն Վիկթ կղզւոյն, Դատրայի, Ռիլօ-Տաղի և Հեմոսի.
17. Դրութիւն Երիմանտեայ և Սանսերուայի։
18. Դրութիւն Ալպեանց և Արարատայ։

132. *Ձորոց ձեւացման վարդապետութիւն.* — Իսկ ձորոց ձեւացման համար՝ ոմանք կը կարծէին թէ հեղեղներէ և ջրոց ընթացից զօրութենէն ձեւացած ըլլան, սակայն այս կարծիքս այսօրուան օրս ոչ ոք կ՚ընդունի. վասն զի եթէ ձորոց ձեւացումն ջրոց արգասիքն ըլլար, պէտք էր որ ջրերն երկրիս բնական զառ՚ի վայր ճամբաներէն ընթանային, որուն շատ անգամ հակառակն կը տեսնուի. ինչպէս Մէօզ գետն՝ փոխանակ Սէն գետին մէջ հոսելու՝ յոր պէտք էր թափուիլ՝ եթէ

երկրին բնական զառ 'ի վայր ճամբէն վազելու ըլլար, կ'երթայ կը կտրէ և կ'անցնի Ալուէն լեռներէն. Նոյնպէս Հռենոս կը խոտորի 'ի Մայէնցա՝ հաստատուն երկրէն անցնելով, փոխանակ իր ընթացքը շարունակելու և Վեզէր գետոյն մէջ թափուելու. այսպէս կը հանդիպի նաև Հռոդանոսի, և ուրիշ անթիւ գետոց։

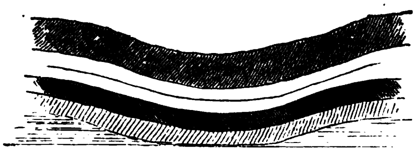
Արդ այս ըսածներնէս կը հետևի՝ թէ գետոց անկողինքն՝ տրով և ձորերն՝ ոչ եթէ ջրոց զօրութենէն և հեղեղներէն ձևացեր են, այլ լերանց ձևացման և ամբարձմանց ժամանակ՝ իրենք ալ կամաց կամաց կը ձևանային. շարունակ երկրիս մակերևութին շարժմամբ, պատառմամբ, հերձմամբ և գալարմամբ. ուստի գետոց և հեղեղատից ջրերն՝ ինչ անկողիններ որ գտեր էին սկզբան, նոյն ուղղութեամբ շարունակած են։ Արդ յետ հաստատելոյ ձորոց ծագումն, պէտք է ըսել նաև թէ ջրոց ազդեցութիւնն ձորոց վրայ՝ շատ մեծ եղած է, և մեծապէս այլափոխած են զանոնք իրենց շարունակ քանդիչ, կործանիչ ու մաշիչ զօրութեամբն, և տեղ տեղ ալ առաւել կամ պակաս գետոց անկողիններ և ձորեր ձևացուցած են։ Արդ թէ՛ նախնական ձորերն և թէ 'ի ջրոյն այլափոխած ձորերն այլ և այլ դիրքով են, ըստ որում շարժումն զուգահեռական, գագաթնահայեաց և յորձանապտոյտ եղած է, և կամ ըստ որում երկրիս կեդրոնական զօրութիւնն՝ մակերևութին մէկ կէտին և կամ զանազան կէտերուն վրայ ազդեր ու բարձրացուցեր է։ Ահա ըստ այսմ կրնան ըլլալ Ձոր պատռուածն, որ կը ձևանայ երկրիս երկու կամ շատ խաւերու յանկարծական պատառմանէ և զատուելէ, որ սովորաբար երկրաշարժից առեն կը պատահի (Ձև 55). Ձոր գաղարուածն, որ կը ձևանայ՝ երբ գետնոյն երկու կողմէն բարձրանայ և մէջտեղէն ցածնայ (Ձև 56). Ձոր ամբարձուածն, որ կը ձևանայ՝ երբ երկրիս մակերևութին մէկ կէտն կը բարձրանայ հանդերձ ստորակարգ խաւերով (Ձև 57). Ձոր բաժանուածն, որ կը ձևանայ ջրոյն մաշիչ զօրութենէն, այսինքն երկրիս խաւերն յետ բարձրանալոյ՝ խաւին մաս մը ջրէն և հեղեղներէն փաղաղուելով անհետ կ'ըլլայ, ինչպէս կը տեսնուի 58 Ձև ին մէջ։ Ձոր քայքայուածն կը ձևանայ՝ երբ երկրիս խաւերուն կազմութիւնն փխրուն և կարծր չըլլայ, որով ջրերէն կը փորուին միակերպ և իրենց հետ մէկտեղ կ'առնուն կը տանին այլ և այլ հեղեղահող և տեղդաներ կը ձևացընեն (Ձև 59)։

133. Պլուտոնական ժայռից բիւրեղական կազմութիւն. — Պլուտոնական ժայռերէն շատերն, ինչպէս կռանիտ, պորփիւր, սիէնիտ, պազալդ, և այլն, բիւրեղական կազմութիւն մ'ունին, որով կրնանք հետևցընել՝ թէ իրենց մասնըկունքն կրցեր են քիչ շատ կանոնաւոր դիրքով զետեղուիլ երկրիս խորերը, և կամ հրաբուղխներէն դուրս ժայթքելու ատեն՝ գրեթէ հեղուկ վիճակի մէջ եղած ըլլան։



Ձև 55. Ջոր պատառումն։

134. Այլակերպութիւն և հակումն ջրանիստ ժայռերու. — Բիւրեղական կազմութիւն ունեցող երկրիս ամէն ժայռերն՝ հրաբղխային չեն. կան ոմանք որ ջրոց մէջ ձևացեր են ջրանիստ խաւերէն, բայց մէջերնէն պլուտոնական ժայռեր անցնելով՝ այնչափ ջերմութիւն ընդունեներ են, որ բիւրեղական



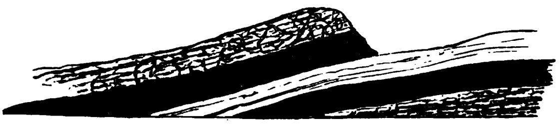
Ձև 56. Ջոր դալարումն։

երևոյթ առեր են։ Այս փոփոխութիւնս կ'ըսուի այլակերպութիւն ժայռից։ Այսպիսի կերպարանափոխութեանց օրինակներ ամէն տեղ կը տեսնուին, զոր օրինակ Ալպեանց վրայ հողային կիրն՝ շաքարային կիճ եղեր է, գիւրահերձ կաւն 'ի յաս-

պէս և 'ի հերձաքար փոխուեր է։ Նաև պլուտոնական ժայռից բարձրանալով ջրանիստ խաւերու մէջ, զանազան կերպով փոխեր են զանոնք. ուստի հորիզոնական դիրքէն՝ դարձեր եղեր են ծռած, խառնուած և հակած. զոր օրինակ կռանիտի երակք անցած են տալքային կնայսի մէջ (Ձև 60). ինչպէս նաև

Ձև 57. Ձոր ամբարձման։

շատ լաւ կը տեսնուի Հայ-Տաւրոսեան լերանց եզերքը, որոց կազմութիւնն զանազան է, խառնաշփոթ ու դժուարաճանաչելի, քան թէ ներքին կողմերը։ Նոյնպէս Տրապիզոնի քով կաւային թերթաքարանց հորիզոնական կարգն, ոչ միայն վեր վերցուած է գագաթնահայեաց, տեղ տեղ ճեղքուած և տեղ

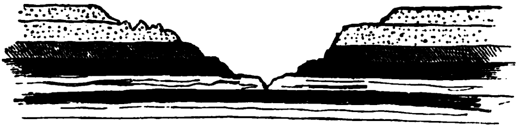


Ձև 58. Ձոր բաժանման։

տեղ ալ խայտաակուռ անցած, այլ նաև շատ տեղ բոլորովին խառնուած և անճանաչելի եղած է, մանաւանդ Տրապիզոնէն 'ի Կիմիւշխանէ երթալու ճամբուն վրայ։

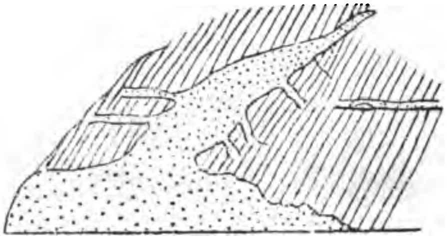
135. Մետաղական երակք. — Հին հրաբղխային երևութից կը վերաբերին մեծաւ մասամբ մետաղական երակք, այս-

ինքն՝ այն մետաղային զանգուածք, ինչպէս երկաթ, պղինձ, կապար, և այլն, որոնք ուրիշ պարզ մարմնոց հետ քաղա-
դրուած են և խառն կը գտնուին, և որովք արդ լեցուն են ժայռից մէջ և ջրանիւթ խաւերու մէջ եղած ճեղքերն և փոսերն



Ձև 59 · Ջուր քայքայման ։

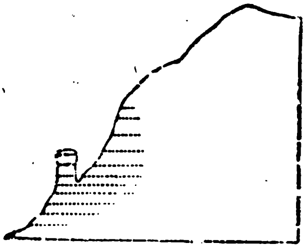
Այս երակներն երբեմն հորիզոնական կ'ըլլան, երբեմն գագաթ-նահայեաց, երբեմն ծառոց ոստերու պէս կը բարձրանան, քա-նի մը տասնորդամէտրէն մինչև հարիւրաւոր մէտր թանձրու-թեամբ, և երբեմն կոհակաձև դիրք կ'առնուն ։ Այս երակները



Ձև 60 · Երակք կուանիտի տալքային կնայսի մէջ ։

կազմողնութերն՝ երկրիս ծոցէն ելած են, ոմանք կակուղ և ոմանք կազային վիճակի մէջ, և յայտնի կը տեսնուի թէ սաս-տիկ բռնութենէ մը յառաջ եկած են ։ Մինչև հիմայ իսկ հրա-բուղխներէն ելած գոլորշիքն կը փաղաղեն զժայռս, և կը դիզեն

ժայռից կողերուն վրայ զանազան աղեր և երբեմն նաև մետաղական նիւթեր. Վեսուվ և Էտնա հրաբղխաց վրայ այսպիսի խոր տեղուանք կան, որոնք ծածկուած են՝ երկաթի, կապարի և պղնձի քլորուկներով։



Ձև 61 . Նկրային ժայռ։

Բայց այս մետաղական խաւերն և երակներն, որոնք կարևոր են ուսման, չունին մետաղական և արուեստական կարևորութիւն մը. և չեն կրնար բաղդատուիլ հին մետաղական երակաց հետ, որոց մշակութիւնն՝ գանձ մի է որ և իցէ կողմանէ։

126. *Հրաշնչութեան ոյժն*. — Կազերու և գոլորշեաց այս սաստկութիւնն պէտք է որ շատ մեծ ըլլայ. և յիրաւի, լաւաները դուրս մղելու համար հաշիւ եղած է՝ որ, օրինակի համար, Էտնա բաժակին համար՝ որուն բարձրութիւն է 3300 մէտր, պէտք է 600-900 մթնոլորտի ոյժ. Անտիսանայի հրաբղխին համար՝ որ 5833 մէտր բարձրութիւն ունի, պէտք է 1000–1500 մթնոլորտի ոյժ։ Արդ եթէ ուզէ մէկն՝ ըմբռնել այսպիսի ահաւոր զօրութիւն մը՝ բաղդատէ մեր սովորական շոգեշարժ մեքենայից ունեցած զօրութեան հետ, որոց ամենէն սաստիկ ոյժ ունեցողն՝ 7 մթնոլորտի ոյժէն աւելի չունի։

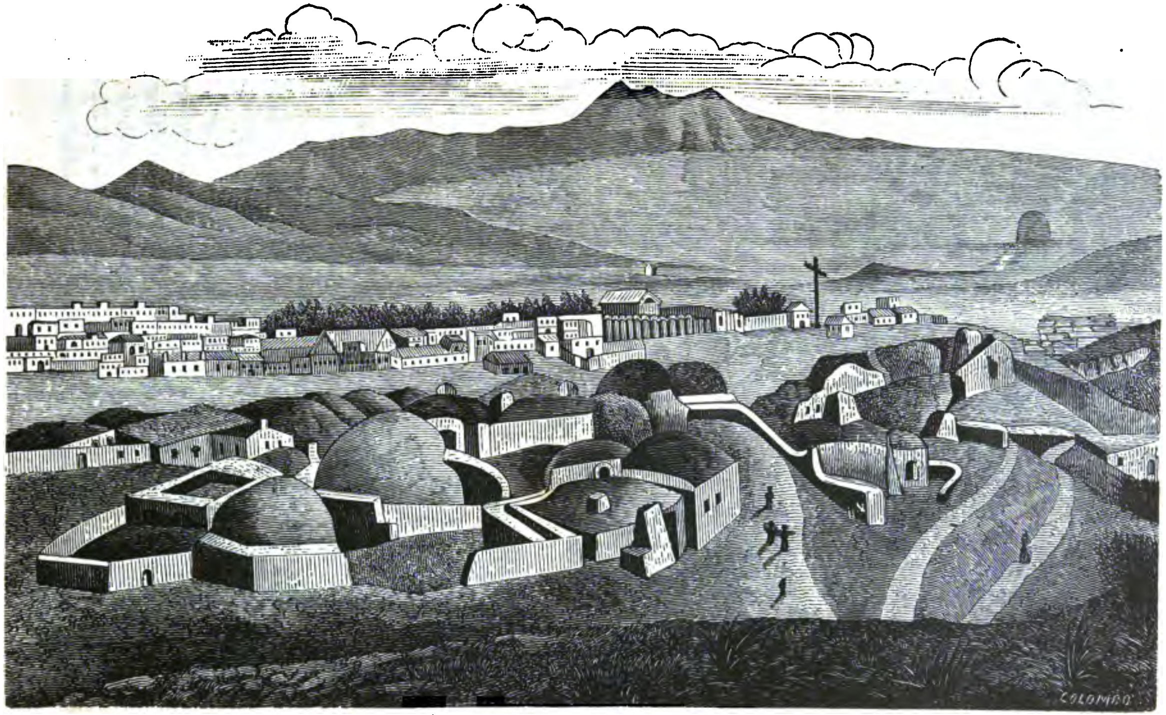
127. *Մարած հրաբուղխք*. — Ամէն հրաբուղխք հրաշունչ և ժայթքող չեն. բայց կան ալ այնպիսի հրաբուղխներ՝ որք բոլորովին անգործ են և բորբոքման նշան չեն տար, ասոնք կ'ըսուին մարած հրաբուղխք, որոնք ընդհանրապէս կոնաձև լերանց ձևով են, լաւաներէն ձևացած և գագաթը բաժակով վերջացած. այսպիսի հրաբուղխք Գաղղիոյ մէջ 50էն աւելի կան, նոյնպէս 'ի Սարտենիա, 'ի Գերմանիա, 'ի Կովկաս, Ցունաստանի կղզեաց մէջ, յԱմերիկա, յԱսիա և յԱփրիկէ շատ կը գտնուին, (Ձև 54)։

128. *Հայաստանի մարած Հրաբուղխք*. — Հայաստանի լերանց մեծագոյն մասն մարած հրաբուղխք են. վասն զի անոնց ներքին կազմութիւնն մեծաւ մասամբ պազալդ է, որ սովորաբար հրաբղխի տեղուանք կը գտնուին. կան նաև պազալդի հետ մէկտեղ լաւայ, չեչաքար, պորփիւր և այլն։

Նմանապէս խանձող քարինք, ջերմուկք և լերանց գագաթնափոս ջրով լեցուն բաժակքն կը ցուցընեն թէ ատենօք հրաբըղխած բաժակք եղած են. զոր օրինակ մարած հրաբուղխք կան 'ի լերինս Խաղտեաց, 'ի բարձրաւանդակին Տայոց, Կարնոյ լերանց վրայ Սարչամ և Սիխչիք, որ հայկական բարձրաւանդակին մասին մէջ ամենէն մեծ հրաբղխի բերանը կը ցուցընէ, Կարնոյ քաղաքէն չորս ժամ հեռու դէպ 'ի հիւսիսային կողմն։ Ասոր կատարն է կանոնաւոր բուրգ՝ ճիշդ Վեսուվի նման, որուն խառնարանն նման է Նոր Լերան խառնարանին, բայց շատ աւելի մեծ և ահեղ, և բարձրութեամբ երեք անգամ աւելի է, այսինքն Ծև ծովուն երեսէն 3179 մէտր է։ Երևելի հրաբուղխ եղած է նաև Արագած (Ձև 53), չորս բաժ-

նուած գագաթամբ և ջրով լեցուն բաժակովն, որ արդ Գարակէօլ կը կոչուի, որուն խանձողք Էտնա լերան նման հեղեղորէն վազած են լերանց կողերու վրայ, և որուն վերջին ժայթքումն Արշակունեաց թագաւորութեան սկիզբն եղած կ'երևի։ Ասոնցմէ աւելի մեծագոյն հրաբուղխք Սևանայ ծովուն չորս կողմի մեծամեծ լերանց վրայ եղած են, այս պատճառաւ այն տեղը Հրազդան ըսուեր է, որուն գլխաւոր հրաբուղխք են Աղմանկան՝ Գանլը-Կէօլ լճակով, Աքտաղ, Պօզտաղ, Նալթէփէ, Շամիրամայ լեառնն, Գըզըլ-Թէփէ՝ յորում կան նաև ջերմուկք 39 աստիճան ջերմութեամբ։ Վանայ լճին արևմտեան կողմն եղող լերանց մէկուն վերջին հրդեհումն 1441 ին կը յիշուի և ամենէն բարձր հրաբուղխն եղած է Գռուզ լեռն. իսկ Սիփան՝ որ նոյն լճին հիւսիսակողմը վսեմ կոնաձևով գրեթէ 4000 մէդր կը բարձրանայ՝ դեռ ծծըմբախառն թեթև շոգի մը կ'արձակէ։ Իսկ մեր արդի ամենէն կենդանի հրաբղխի զօրութիւն և նշան ունեցող լեռն է Թօնտըրէկ 3248 մէդր բարձըր, Պայէզիտ քաղաքէն երեք կամ չորս փարսախ հեռու՝ դէպ 'ի Վանայ ծովը, որուն գագաթն բոլորովին նման է Վեսուվի. բաժակն շատ ընդարձակ և խոր է, յատակը մեծամեծ քարեր և բիւրեղացեալ ծծումբ կան, և շատ տեղէ անդադար ջրային և ծծըմբային գոլորշիք կ'ելնեն։ Արցախայ կողմեր ևս կան հըրաբուղխք, վասն զի Կայծոյ-Ծառ լերան անունն և Գանձակայ մեծ սասանումն ու կործանումն 1140 տարւոյն, յորում Ալհարակ լեռն փլաւ ու լիճը կազմեց՝ զոյն կը հաւաստեն։

129. Հրաբղխային գլխաւոր տեղեր. — Հրաշունչ հրաբըղխաց և ծծըմբահանքաց թիւն մինչև 509ի կը հասնի, որոնք ցանուցիր են երկրիս երեսի վրայ ոչ ըստ դիպուածոյ, այլ խումբ խումբ, յորոց ոմանք երկրիս խորը իրարու հաղորդ են։ Հրաբղխի կողմանէ երևելի են Միջերկրականի վրայ եղած խումբն, ինչպէս Վեսուվ, Էտնա և Ստրոմպոլի. Յունաստանի Արշիպեղագոս կղզեաց հրաբուղխք ևս զարմանալի յատկութիւններ ունին. կայ երրորդ խումբ մը 'ի Գանարեան և յԱզորեան կղզիս. չորրորդ խումբն կը ձևանայ Իսլանտայի և Կրէօլանտիոյ հրաբուղխներէն։ Շատ մեծ են նաև Անտեայց երկայնութեամբ եղած հրաբուղխք, ինչպէս նաև կեդրոնական Ասիոյ մէջ եղած խումբն։



Ձև 53 · Արագած և Աղէքսանդրապօլ։

130. Երկրիս ջերմութեան հին արգասիքն. — Եթէ վերոյիշեալ հրաբղխական արգասիք մեծ են և զարմանալի, որոնք մինչև հիմայ ևս կը շարունակեն, շատ աւելի մեծղի և ահաւոր եղած պիտի ըլլան երկրիս նախնական ժամանակը, այսինքն՝ երբ երկիրս ամբողջ հալած վիճակի մէջ կը գտնուէր։ Այս ժամանակին մէջ՝ երկիրս իր կլորութեան ձևը առած է, որ մարմնոց հաւասարակշռութեան ճշմարիտ ձևն է. և որպէս զի մարմին մը իրեն հաւասարակշռութեան ձևն առնու, պէտք է որ իր մասնըկունքն կարենան շարժիլ, որով յայտնի կ՚երևի թէ երկիրս ՚ի սկզբան հալած վիճակէն՝ թոյլ զանգուածոյ վիճակի անցեր է։

131. Ամբարձմունք և ձևացումն լերանց. — Լերանց շղթայք և լզօտիք այն ժամանակ սկսան ձևանալ՝ երբ կամաց կամաց երկրիս ջերմութիւնն միջոցին մէջ ճառագայթելով՝ սկսաւ երկիրս բարակ հաստատուն մաշկ մը պատել, որ հետզհետէ աճելով և կծկելով՝ ջերմութեան պակսելուն պատճառաւ, հարկ եղաւ այլ և այլ անգամ գալարիլ, և այնպիսի ուժով ճնշել ստորերկրեայ հալած նիւթերը, որ ստիպուեցան երկրիս խորերէն դուրս ելնել՝ զանազան ճեղքեր բանալով, և վեր վերցընելով հաստատուն մասը. և այս շարժումն և ամբարձումն դարերով շարունակուելով երբեմն ուժգին և յանկարծական, և երբեմն դանդաղ՝ բայց յարատև ըլլալով, ձևացան երկրիս վրայի անթիւ լերանց շղթայք, գօտիք և դրութիւնք։

Ձև 54. Շիջեալ հրաբուղխք Տօմ Լերանց յՕվեռնեը։

Այսպիսի ամբարձմունքն և դրութիւնք լերանց Եւրոպայի մէջ 18 են, որոց վրայ մասնաւոր կերպով աշխատեցաւ և

'ի լոյս ընծայեց Գաղղիացի երևելի երկրաբանն Եղիա տը Պոմոն, հետևելով Լէօբօլտոս տը Պիւշի գաղափարաց և կարծեաց։ Մենք հոս բաւական կը համարինք յիշել միայն լերանց դրութիւնները, թողլով խօսիլ իւրաքանչիւր ամբարձման վրայ դասագրքիս երկրորդ մասին մէջ, և ամբարձման կարգաւ ասանք են

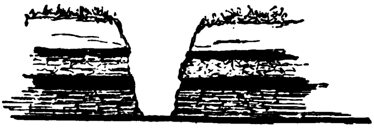
1. Դրութիւն Վանտէայի.
2. Դրութիւն Ֆինիստէրայի.
3. Դրութիւն Լօնկմինտեան.
4. Դրութիւն Մօրպիհեանի.
5. Դրութիւն Վեսդմորլանտի և Հունդսրիւքի.
6. Դրութիւն Վոժ լերանց և Պոքաժ բլրոց.
7. Դրութիւն Ֆօրէզի 'ի Գաղղիա.
8. Դրութիւն Հիւսիսային Բրիտանիոյ.
9. Դրութիւն Ստորին Նահանգաց և հարաւային Կալլեսի երկրին.
10. Դրութիւն Հաեննոսի.
11. Դրութիւն Դուրինկերվալտի, Պոհմէրվալտ-Կէպիրկի և Մորվանի.
12. Դրութիւն Մօն-Պիլայի, Գօտ-տ' օրի և Էրձէկէպիրկի.
13. Դրութիւն Մօն-Վիզօյի և Պինտէի.
14. Դրութիւն Պիրենեանց.
15. Դրութիւն Գորսիգա և Սարտենիա կղզեաց.
16. Դրութիւն Վիկթ կղզւոյն, Դատրայի, Ռիլօ-Տաղի և Հեմոսի.
17. Դրութիւն Եւրիմանտեայ և Սանսերուայի։
18. Դրութիւն Ալպեանց և Արարատայ։

132. *Ջուրց ձևացման վարդապետութիւն.* — Իսկ ձորոց ձևացման համար՝ ոմանք կը կարծէին թէ հեղեղներէ և ջրոց ընթացից զօրութենէն ձևացած ըլլան, սակայն այս կարծիքս այսօրուան օրս ոչ ոք կ'ընդունի. վասն զի եթէ ձորոց ձևացումն ջրոց արգասիքն ըլլար, պէտք էր որ ջրերն երկրիս բնական զառ'ի վայր ճամբաներէն ընթանային, որուն շատ անգամ հակառակն կը տեսնուի. ինչպէս Մէօզ գետն՝ փոխանակ Սէն գետին մէջ հոսելու՝ յոր պէտք էր թափուիլ՝ եթէ

երկրին բնական զառ 'ի վայր ճամբէն վազելու ըլլար, կ'երթայ կը կտրէ և կ'անցնի Ալպէն լեռներէն. Նոյնպէս Հռենոս կը խոտորի 'ի Մայէնցա՝ հաստատուն երկրէն անցնելով, փոխանակ իր ընթացքը շարունակելու և Վոզէր գետոյն մէջ թափուելու. այսպէս կը հանդիպի նաև Հռոդանոսի, և ուրիշ անթիւ գետոց։

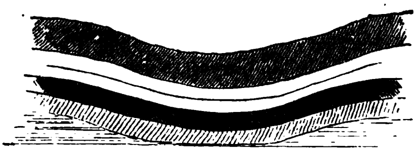
Արդ այս ըսածներնէս կը հետևի՝ թէ գետոց անկողինքն՝ որով և ձորերն՝ ոչ եթէ ջրոց զօրութենէն և հեղեղներէն ձևացեր են, այլ լերանց ձևացման և ամբարձմանց ժամանակ՝ իրենք ալ կամաց կամաց կը ձևանային. շարունակ երկրիս մակերևութին շարժմամբ, պատռուածմամբ, հերձմամբ և գալարմամբ. ուստի գետոց և հեղեղատից ջրերն՝ ինչ անկողիններ որ գտեր էին սկզբան, նոյն ուղղութեամբ շարունակած են։ Արդ յետ հաստատելոյ ձորոց ծագումն, պէտք է ըսել նաև թէ ջրոց ազդեցութիւնն ձորոց վրայ՝ շատ մեծ եղած է, և մեծապէս այլափոխած են զանոնք իրենց շարունակ քանդիչ, կործանիչ ու մաշիչ զօրութեամբն, և տեղ տեղ ալ առաւել կամ պակաս գետոց անկողիններ և ձորեր ձևացուցած են։ Արդ թէ՛ նախնական ձորերն և թէ 'ի ջրոյն այլափոխած ձորերն այլ և այլ դիրքով են, ըստ որում շարժումն զուգահեռական, գագաթնահայեաց և յորձանապտոյտ եղած է, և կամ ըստ որում երկրիս կեդրոնական զօրութիւնն՝ մակերևութին մէկ կէտին և կամ զանազան կէտերուն վրայ ազդեր ու բարձրացուցեր է։ Ահա ըստ այսմ կրնան ըլլալ Ձոր պատռուածման, որ կը ձևանայ երկրիս երկու կամ շատ խաւերու յանկարծական պատառմանէ և զատուելէ, որ սովորաբար երկրաշարժից առեն կը պատահի (Ձև 55). Ձոր գալարման, որ կը ձևանայ՝ երբ գետնոյն երկու կողմէն բարձրանայ և մէջտեղէն ցածնայ (Ձև 56). Ձոր ամբարձման, որ կը ձևանայ՝ երբ երկրիս մակերևութին մէկ կէտն կը բարձրանայ հանգերձ ստորակարգ խաւերով (Ձև 57). Ձոր քամաման, որ կը ձևանայ ջրոյն մաշիչ զօրութենէն, այսինքն երկրիս խաւերն յետ բարձրանալոյ՝ խաւին մաս մը ջրէն և հեղեղներէն փաղաղուելով անհետ կ'ըլլայ, ինչպէս կը տեսնուի 58 Ձև ին մէջ։ Ձոր քայքայման կը ձևանայ՝ երբ երկրիս խաւերուն կազմութիւնն փխրուն և կարծր չըլլայ, որով ջրերէն կը փորուին միակերպ և իրենց հետ մէկտեղ կ'առնուն կը տանին այլ և այլ հեղեղահող և տիղմներ կը ձևացընեն (Ձև 59)։

133. Պլուտոնական ժայռից բիւրեղական կազմութիւն. — Պլուտոնական ժայռերէն շատերն, ինչպէս կռանիտ, պորփիւր, սիենիտ, պազալդ, և այլն, բիւրեղական կազմութիւն մ'ունին, որով կրնանք հետևցընել՝ թէ իրենց մասնըկունքն կրցեր են քիչ շատ կանոնաւոր դիրքով զետեղուիլ երկրիս խորերը, և կամ հրաբուղխներէն դուրս ժայթքելու ատեն՝ գրեթէ հեղուկ վիճակի մէջ եղած ըլլան։



Ձև 55. Ձոր պատառման։

134. Այլակերպութիւն և հակումն ջրանիստ ժայռերու. — Բիւրեղական կազմութիւն ունեցող երկրիս ամէն ժայռերն՝ հրաբղխային չեն. կան ոմանք որ ջրոց մէջ ձևացեր են ջրանիստ խաւերէն, բայց մէջերնէն պլուտոնական ժայռեր անցնելով՝ այնչափ ջերմութիւն ընդուներ են, որ բիւրեղական



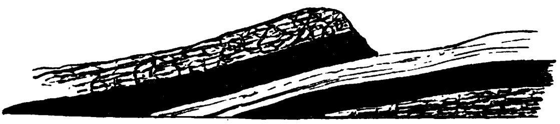
Ձև 56. Ձոր ծալարման։

երևոյթ առեր են։ Այս փոփոխութիւնս կ'ըսուի այլակերպութիւն ժայռից։ Այսպիսի կերպարանափոխութեանց օրինակներ ամէն տեղ կը տեսնուին, զոր օրինակ Ալպեանց վրայ հողային կիրն՝ շաքարային կիճ եղեր է, գիրահերձ կաւն 'ի յաս-

պիս և 'ի հերձաքար փոխուեր է ։ Նաև պլուտոնական ժայռից բարձրանալով ջրանիստ խաւերու մէջ, զանազան կերպով փոխեր են զանոնք. ուստի հորիզոնական դիրքէն՝ դարձեր եղեր են ծռած, խառնուած և հակած. զոր օրինակ կռանիտի երակք անցած են տալքային կնայսի մէջ (Ձև 60). ինչպէս նաև

Ձև 57 . Ձոր ամբարձման ։

շատ լաւ կը տեսնուի Հայ-Տաւրոսեան լերանց եզերքը, որոց կազմութիւնն զանազան է, խառնաշփոթ ու դժուարաճանաչելի, քան թէ ներքին կողմերը։ Նոյնպէս Տրապիզոնի քով կաւային թերթաքարանց հորիզոնական կարգն, ոչ միայն վեր վերցուած է գագաթնահայեաց, տեղ տեղ ճեղքուած և տեղ

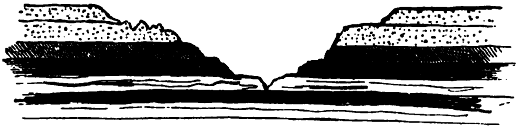


Ձև 58 . Ձոր բաժանման ։

տեղ ալ խայտակուճ անցած, այլ նաև շատ տեղ բոլորովին խառնուած և անճանաչելի եղած է, մանաւանդ Տրապիզոնէն 'ի Կիմիշխանէ երթալու ճամբուն վրայ։

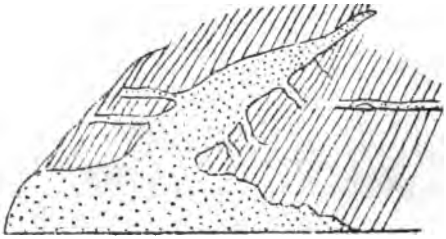
135 . Մետաղական երակք . — Հին հրաբղխային երևութից կը վերաբերին մեծաւ մասամբ մետաղական երակք, այս֊

ինքն՝ այն մետաղային զանգուածք, ինչպէս երկաթ, պղինձ, կապար, և այլն, որոնք ուրիշ պարզ մարմնոց հետ բաղադրուած են և խառն կը գտնուին, և որովք արդ լեցուն են ժայռից մէջ և ջրանիտ խաւերու մէջ եղած ճեղքերն և փոսերը



Ձև 59 • Ջուր քայքայման :

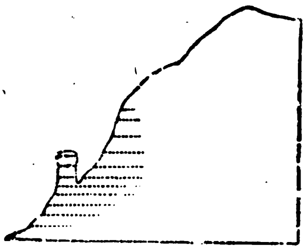
Այս երակներն երբեմն հորիզոնական կ՚ըլլան, երբեմն գագաթնահայեաց, երբեմն ծառոց ոստերու պէս կը բարձրանան, քանի մը տասնորդամէտրէն մինչև հարիւրաւոր մէտր թանձրութեամբ, և երբեմն կոհակաձև դիրք կ՚առնուն : Այս երակները



Ձև 60 • Երակք կրանիտի տալքային կնայսի մէջ :

կազմող նիւթերն՝ երկրիս ծոցէն ելած են, ոմանք կակուղ և ոմանք կազային վիճակի մէջ, և յայտնի կը տեսնուի թէ սաստիկ բռնութենէ մը յառաջ եկած են : Մինչև հիմայ իսկ հրաբուղխներէն ելած գոլորշիքն կը փաղաղեն զժայռս, և կը դիզեն

ժայռից կողերուն վրայ զանազան աղեր և երբեմն նաև մետա-ղական նիւթեր. Վեսուվ և Էտնա հրաբըղխաց վրայ այսպիսի խոր տեղուանք կան, որոնք ծածկուած են՝ երկաթի, կապարի և պղնձի քլորուրներով։



Ձև 61. Կրային ժայռ։

Բայց այս մետաղական խառներն և երակներն, որոնք կարե-ւոր են ուսման, չունին մետաղական և արուեստական կարե-ւորութիւն մը. և չեն կրնար բաղդատուիլ հին մետաղական երակաց հետ, որոց մշակութիւնն՝ գանձ մի է ո՛ր և իցէ կող-մանէ։

ՄԱՍՆ ԵՐԿՐՈՐԴ

ԳԼՈՒԽ Ա

ԵՐԿՐԻՍ ՄԱԿԵՐԵՒՈՒԹԻՒՆ ՎԻՄԱԳՐԱԿԱՆ ԿԱԶՄՈՒԹԻՒՆ

136. *Ժայռք.* — Մինչեւ հիմայ ըսածներնէս կը տեսնուի՝ որ երկրիս հաստատուն մակերեւոյթն՝ հանքային մեծամեծ եւ զանազան զանգուածներէ կը բաղկանայ, որոնք երկրիս ներքին զանգուածոց եւ նիւթոց տարրաբանական մի եւ նոյն բնութիւնը ունին, միայն այս տարբերութեամբ՝ որ փոխանակ հեղուկ եւ հրացեալ վիճակի մէջ ըլլալու, տեղ տեղ հաստատուն են եւ մանրամաղ փոշի, տեղ տեղ պարզ եւ բաղադրեալ, եւ երբեմն ալ համասեռ եւ անհամասեռ, որոնք քիչ շատ օդոյ եւ ջրոյ պատճառաւ՝ զանազան փոփոխութիւններ կրած են. ահա այսպիսի զանգուածք կ'ըսուին Ժայռք, (Ձե 61), որոնք կրնան ըլլալ թէ՛ ծովու եւ թէ ցամաքի վրայ։

137. *Հողք.* — Այս այլ եւ այլ ժայռերն իրարու հետ ոչ եթէ դիպուածով եւ անկանոն կերպով կը խառնուին, եւ կամ մր եւ իցէ դիրքով մէկմէկու վրայ կը դիզուին, այլ իրենց զետեղմունքն այնպիսի կարգով եւ օրէնքով կը կատարուի՝ որ երբ ժայռ մը տեսնելու ըլլանք՝ իսկոյն կ'իմանանք որ իրմէ առաջ կամ իրմէ ետեւ եւ կամ հետը մէկտեղ ինչ ժայռեր եղած են եւ ձեւացած, որոնք բոլորովին տարբեր բնադրոշմք կը ներկայացընեն. այս այլ եւ այլ ժայռք միանգամայն առած՝ կը կոչուին Հողք։ Ուստի հողք կ'ըսուին երկրագնտիս կտոր մը կամ մաս մը մեծ կամ փոքր, քիչ կամ սաստիկ խորութեամբ, որ ինքն յինքեան ամբողջութիւն մը կը ձեւացընէ, եւ ունի զանազան խաւեր, որոնք նստեր են երկայն կամ կարճ ժամանակի մէջ, որ եւ որոշեալ է եւ կը կոչուի երկրաբանական դար։

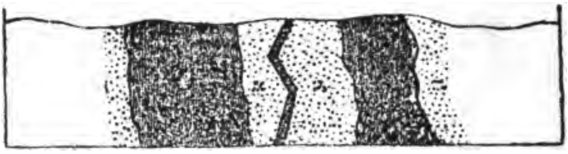
138. *Անխաւանիստ ժայռք.* — Արդ երկրագնտիս ամբողջ ժայռերը՝ ըստ իրենց ծագման, կազմութեան և խաւերու տարբերութեան՝ կրնանք բաժնել 'ի խաւանիստ և յանխաւանիստ ժայռս: Անխաւանիստ ժայռք՝ որոնք կ'ըսուին նաև հրային ժայռք, ձևացեր են երկրիս ներքին ջերմութենէն, մթնոլորտին ամենամեծ ճնշմանէն և երկրիս մակերևութին պաղելէն. այս ժայռերն անկանոն են և առանց խաւերու, շատ անգամ բիւրեղային կազմութեամբ և աւելի խիտ հիւսուածովք: Այս ժայռից մէջ չեն երևիր գործանաւոր մարմնոց հետք, այլ միայն 'ի զանազան գայլախազատից կը բաղկա-

Ձև 62. Այր Պանրոյ 'ի Պէրդրիխ — Պատէն:

նան, զոր օրինակ սևակուճ կամ պազալդ, օձաքար, կռանիտ և շատ ուրիշ տեսակ ժայռք: Այս հրային ժայռերն՝ յերկուս կը բաժնուին 'ի հրաբղխական և 'ի պլուտոնական ժայռս. Հրաբղխական ժայռք են անոնք՝ որոնք հրաբղխաց բաժակէն կը ժայթքին երկրիս վրայ, ինչպէս որձաքար կամ տրաքիտ, ձայնաքար, սևակուճ, լաւայք, շեչաքար, մոխիր, և այլն: Իսկ պլուտոնական ժայռք կ'ըսուին անոնք՝ որոնք երկրիս ճեղքերու մէջ են, և առանց դուրս ժայթքելու բարձրացուցած են զանազան խաւեր՝ ամենադանդաղ կերպով, սա-

կայն շարունակ։ Այս ժայռերն գրեթէ միշտ բիւրեղային երեւոյթ մ'ունին և են կռանիտք, սիենիտք, պորփիւրք; օձաքարինք, յայտաքարինք, և այլն։

139. Պազալդային ժայռք. — Պազալդային ժայռք սովորաբար գորշագոյն են, արտաքին տեսքով մի և նոյն նիւթէ կազմուած կ'երևին, բայց եթէ մանրացոյց գործեօք դիտենք՝ կը տեսնենք որ բաղադրեալ են կռանիտի, ձիթաքարի և տիտանեան երկաթի մանր հատիկներէ։ Այս ժայռք շատ անգամ կը թափանցեն խաւանիստ հողերու մէջ այլ և այլ ձևով ու դիրքով. երբեմն երակներ կը ձևացընեն, երբեմն խաւերուն զուգահեռական են և երբեմն ալ գագաթնահայեաց։ Պազալդային ժայռք ուրիշ ժայռեից և հողոց խաւերուն մէջ թափանցելու ժամանակ՝ կ'այլայլեն և բոլորովին կը փոխեն զայնս իրենց ջերմութեան զօրութեամբը. ինչպէս զկաւը կը

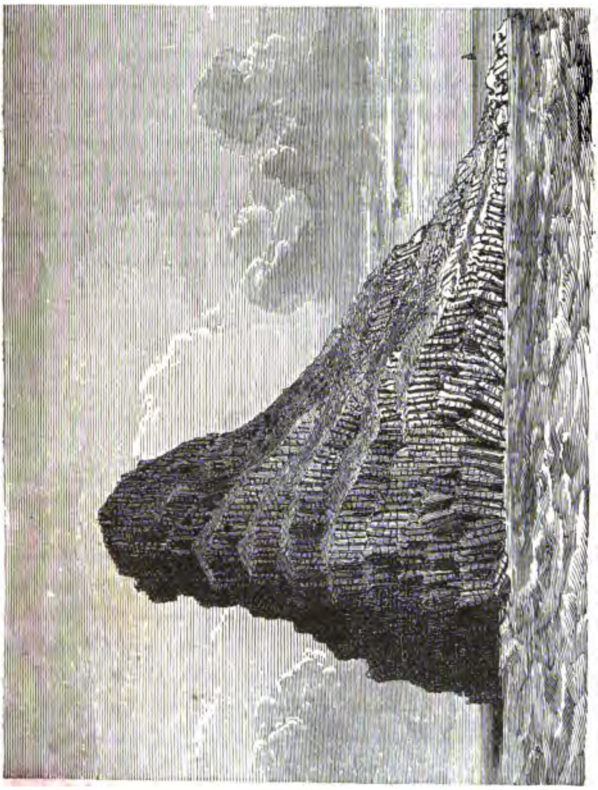


Ձև 63 Թումբք պազալդի կրի մէջ անցած։

դարձընեն 'ի կիր, և բուսական ածխացորդները՝ կը փոխեն 'ի բընածուխ, ինչպէս նաև կռանիտք կը հալին, քուարց ու արասատոյ վէմն կը փեռեկին. փխրուն կիրն՝ պազալդին դպչելով կը փոխուի կ'ըլլայ երբեմն կարծր կիր, երբեմն շաքարային կիր, զոր օրինակ կը տեսնուի Ռադլէն կղզւոյն մէջ (Ձև 63)։

Պազալդային ժայռք մեծ ընդարձակութիւն ունին երկրիս վրայ, մանաւանդ հրաբղխային տեղուանք, ինչպէս Հայաստանի լերինք՝ մեծաւ մասամբ պազալդային կազմութիւն ունին, թէպէտ և մէջերնին ուրիշ շատ տեսակ ժայռերն ալ պակաս չեն. ուրիշ տեղեր ևս կան պազալդային ամբողջ լեռներ, բլուրներ, կղզիներ, այրեր և կոթողներ, որոց ներքին կազմութիւնն բիւրեղային է. շատ անգամ պազալդք գեղեցիկ հատուածակողմեան սիւնակներ, աստիճանաւոր զարմանալի

թումբեր և կոթողներ կը ձևացընեն, (Ձև 65)․ ասոնց գեղեցիկ օրինակներ կը տեսնենք յԻռլանտա, 'ի Գաղղիա, Սգա-

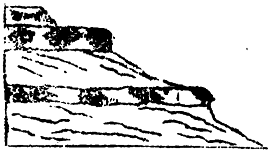


Ձև 64․ Կիկլոպեան կղզի։

ֆա կղզւոյն Ֆինկալի այրին մէջ․ տես 'ի (Ձև 14)․ յԻսլանտա, յԱնտիլլեայս, 'ի Ս․ Հեղինէ կղզին, 'ի Պոհեմիա, 'ի Սաքսո-

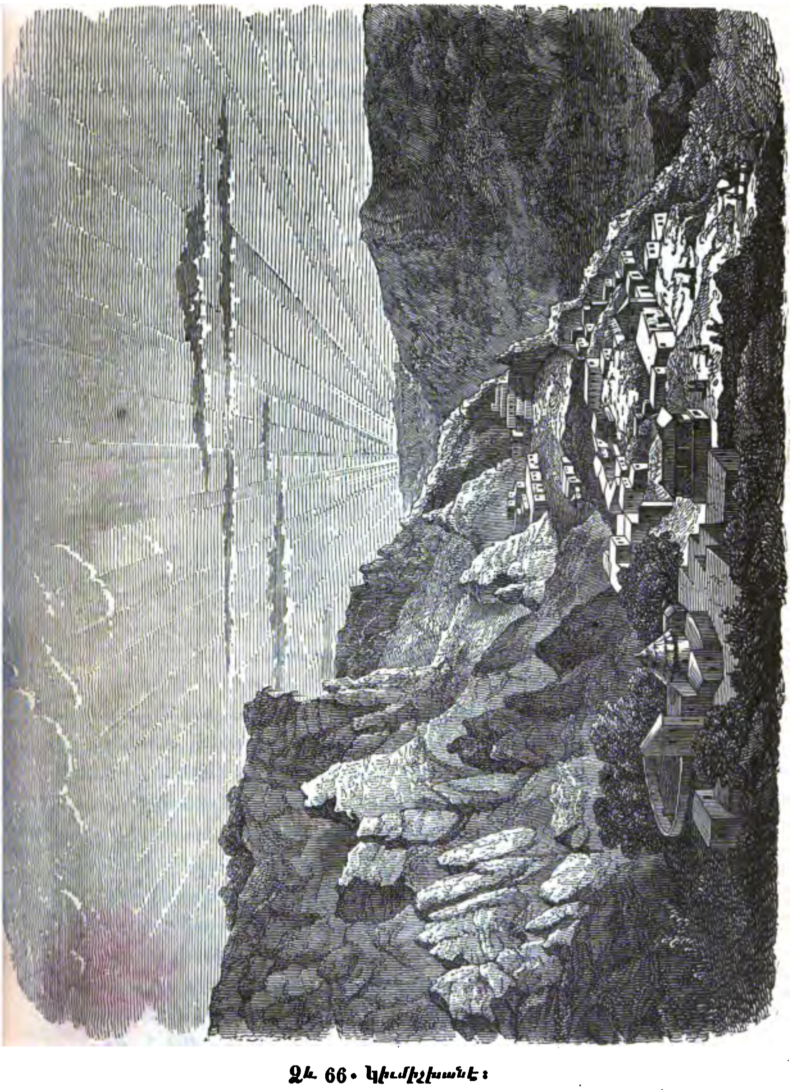
նիա, 'ի Գերմանիա, յԻտալիա և Հռենոսի եզերքը՝ ընդ մէջ Տրեւ քաղաքին և Գոպլենցի Այր Պանրոյ ըսուած անուանի այրին մէջ. (Ձև 62)։ Հրաբղխային պազալդի շատ գեղեցիկ օրինակ մ'է նաև Սիկիլիոյ մօտ եղած Կիկլոպայց կղզիներէն մէկն, (Ձև 64)։

140. Հատաքարային ժայռք. — Հատաքարային ժայռք շատ մեծ ընդարձակութիւն ունին երկրիս վրայ. ասոնք երբեմն մեծամեծ և ամբողջ լեռներ, կլորաձև բլուրներ և բրգաձև զանգուածներ կը ձևացընեն, որոնք երկրիս կեդրոնէն դուրս ելած են. կամ հրաբղխային զօրութենէն մղուած և կամ երկրիս ներքին խաւոց ամբարձմանէ բարձրացած։ Այս ժայռներն սովորաբար բաղադրուած են 'ի ֆելտսպաթէ, քուարցէ և միկայէ՝ խառն ուրիշ նիւթոց հետ, զանազան գոյներով։ Հա-



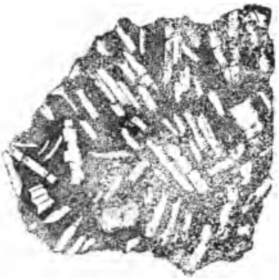
Ձև 65 Պազալդի աստիճանաւոր թումբք

տաքարինք շատ անգամ ուրիշ հողոց մէջ կը գտնուին զանազան դիրքով և ձևերով, այսինքն՝ շերտ շերտ, զուգահեռական, գագաթնահայեաց և ծամածուռ, օրինակի համար 'ի Սկովտիա և 'ի Սաքսոնիա կրային հողոց մէջ լաւ կ'երևին. երբեմն ածխաբեր խաւերու մէջ ալ կը գտնուին, զոր օրինակ 'ի Բլէոյ. երբեմն ալ հեղուկի պէս տարածուած կը տեսնուին, ինչպէս յԱլպեանս՝ Ցուրայեան հողոց մէջ։ Հատաքարինք ուրիշ հողերու մէջ անցնելու ժամանակ՝ միշտ իրենց ջերմութեամբ կ'այլայլեն ու կը փոխեն խիտ ու փխրուն կիր և ձուաքար՝ 'ի շաքարային կիր, 'ի տոլոմիտ և 'ի գաճ, անհետ ընելով գործարանաւոր մարմնոց հետքը, ու ստանալով զանազան գոյներ։ Հատաքարային ժայռերու կը վերաբերին կռանիտ, սիենիտ, դիորիտ և շեղջագօղ։ Արդ այսպիսի ժայռք կը գտնուին 'ի Պիրենեանս, յԱլպեանս Գաղղիոյ, 'ի Սաւոյիա, 'ի Զուի-



Զև 66․ Կիւմիշխանէ։

ցերի, 'ի Նորուեկիա, Անգղիոյ ամէն կողմն, 'ի Հունգարիա, 'ի Գլուխն Բարեյուսոյ և յԱմերիկա. իսկ 'ի Հայաստան քիչ տեղ կը տեսնուին հատաքարային ժայռք համեմատութեամբ ուրիշ ժայռից, բայց այսու հանդերձ 'ի ստորոտս Արագածի հրաբղխային արաստոյապառաժին մէջ շատ առատ հատաքար տեսեր է Բարսոդ. կը գտնուին նաև 'ի Կիւմիշխանէ՝ որոյ լերանց մէջ լի են հատաքարանց խաւեր քուարցի հետ, և քաղաքն իսկ ամբողջապէս հատաքարանց վրայ շինուած է (Զև 66). Նմանապէս 'ի գաւառն Կարնոյ, յՈրմիա, Ատրպատականի մէջ և ուրիշ լերանց կողերու վրայ ալ կը գտնուին։



Զև 67. Պորփիւրային ժայռ։

141. Պորփիւրային ժայռք. — Պորփիւրային ժայռք կ'ըսուին այն բիւրեղներն, որոնք ցան ու ցիր են բարակ հողային զանգուածոց մէջ, ինչպէս 67 ձևոյն մէջ կը տեսնուի, և այն սպիտակ բիւրեղներն որ կը տեսնուին պատկերիս մէջ արաստոյ վէմ կամ ֆելտսպաթ են։ Այսպիսի ժայռք առատ կը գտնուին երկրիս ամէն կողմն, զոր օրինակ 'ի Դիրօլ, 'ի Լոմպարտիա, յԱլպեանս, 'ի Բրովանս՝ Էսդըրէլ լերանց մէջ տեղ. 'ի Գերմանիա, և այլն։ Այս ժայռից շրջակայքն բոլորովին խառնակեալ են, մէջը այլ և այլ դարուց կրային հողեր բարձրացեր են, և զանազան դիրքեր առած են. բաց 'ի այս տեղափոխութենէն՝ ամէն տեղ ուր որ պորփիւր անցեր է, հոն կրահողք այլափոխուեր են 'ի տոլոմիտ, այնպէս որ մի և նոյն դըրտից մէջ՝ մէկ կողմն պարզ կրահողն կը տեսնուի, և միւս կող-

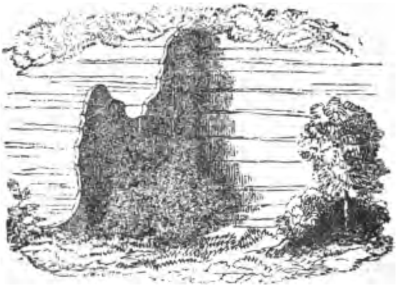
մէն ճեղքուած տալումիտ. բայց զարմանալին այս է՝ որ այլափոխած կրաւհողոց մէջ՝ այն քիչ հանդիպած գործարանաւոր ժըժմակաց և խեցեմորթից մէջ լեցուն է մագնէսիա, և այս կը ցուցընէ հաւատեաւ՝ թէ վերջէն եղած պիտի ըլլայ, վասն զի չկայ ամենևին խեցեմորթ մը՝ որ 'ի բնէ լեցուն ըլլայ մագնէսիայիւ։ Ի Հայաստան ևս շատ տեղ կը գտնուին պորփիւրային ժայռք, ինչպէս Սպերու լերանց մէջ. ընդ մէջ Նախիջևանի և Երևանու՝ կարմիր պորփիւրէ բրգաձև ժայռեր և բլուրներ կը բարձրանան, յորս անցած են հայնաքարինք, կան նաև Պայէզիտի կողմերն և Ալընճայ գաւառին մէջ. իսկ մեծն Մասիս գրեթէ ամբողջ միսկտուր պորփիւրէ կը կազմուի։ Այս պորփիւրային ժայռից կը վերաբերին օձաքար, և զանազան պորփիւրային տրապք, որոնք թափանցելով կրաւհողոց մէջ՝ իրենց զուգահեռական դիրքը կ'առնուն (Ձև 68), և երբեմն դուրս կը ցըցուին՝ այլ և այլ ձևերով (Ձև 69)։

Ձև 68. Տրապք կրաւհողոց մէջ անցած։

142. *Որձաքարային ժայռք.* — Որձաքարային ժայռք ևս ամենատարած են բնութեան մէջ և գրեթէ ամէն տեղ կը գտնուին, ինչպէս յՕվեռնեը, 'ի Տօրէ լեառն, 'ի Գանդալ, 'ի Մեզէն, 'ի Մէկալ, յաջ կողմն Հռենոսի, 'ի Հունգարիա, 'ի Դրանսիլվանիա, 'ի Կովկաս, 'ի Յունաստան, 'ի Լիպարեան կղզիս, 'ի Կամպանիա. յԵւկանեան լերինս, յԱզորեան գօտիս, 'ի Գանարեան կղզիս, յԱմերիկա, 'ի կեդրոնական Ասիա, 'ի Քամչատքա։ Իսկ 'ի Հայաստան կան այսպիսի ժայռք ընդ մէջ Նախիջևանի և Որդուպատու, Երասխայ հովտաց մէջ. Ալընճայի կողմեր և Մասեաց արևելեան կողմէն բարձրացած Թաքալթու լերան վրայ, որ ամբողջ հերձաքարային կազմութիւն ունի։

Որձաքարային ժայռից կազմութիւնն շատ փոփոխական է, և գրեթէ իւրաքանչիւր լեռն տարբեր կազմութիւն ունի.

ոմանք անհարթ են՝ իրենց բարակ ծակոտկէնութեան պատճառաւ, ոմանք բոլորովին խիտ ու պորփիւրային կազմութեամբ են, զանազան գոյներով. կան դարձեալ ուրիշներ որք առաւել կամ պակաս փխրուն են՝ բաց գոյներով և կը կոչուին տոմիտք, վասն զի Բիւյ տը-Տոմ լերինք այս տեսակ որձաքարիւ կազմուած են, տես ի ձև 54։ Որձաքարային ժայռք ևս զանազան հողոց խաւերու մէջ անցած են և այլայլած իրենց ջերմութեամբ մերձաւոր ժայռերը. ուստի երբեմն կը գտնուին զատ զատ, երբեմն խառն ուրիշ ժայռից հետ, և կը ձևացընեն լեռներ, բլուրներ և ուրիշ մեծ կամ փոքր զանգուածներ իրարու վրայ դիզուած (Ձև 70)։ Այս ժայռից կը վերաբերին ձայնաքար, տոմիտ, չէչաքար, ռետինիտ և վանակատ։



Ձև 69 . Տրապք Մատերայի ձորոյն մէջ։

143. *Խաւանիստ ժայռք.* — Խաւանիստ ժայռերն, որք նաև կը կոչուին Ջրանիստ, ձևացեր են ջրոց միջի եղած նիւթոց իրարու վրայ խաւ խաւ դիզուելով. այս նիւթերս յառաջ եկած են հրային ժայռից քայքայելէն և կամ ամենահին ժայռերէն, որոնք ջերմութեան և սաստիկ ճնշման ազդեցութեամբ՝ հաստատուն եղած են։ Այս ժայռք միմեանց վրայ դիզուած են ըստ ժամանակագրական կարգի, յորս շատ անգամ կը գտնուին գործարանաւոր մարմնոց բրածոյք, և կամ նոյն ժամանակը ապրող բուսոց, խեցեմորթից, ձկանց և ուրիշ կենդանեաց մնացորդքը. այս ջրանիստ ժայռից կը վերաբերին աւազուտք, խիճք, կրաքարինք, և այլն։

144. *Այլակերպ ժայռք.* — Բաց 'ի վերոյիշեալ երկու տեսակ ժայռից, երկրիս խորը կան այնպիսի ժայռք, որոնք խաւանիստ ժայռից յատկութիւնը պահելով, ունին եւ կատարեալ բիւրեղականութիւն. որով կը տեսնուի թէ ազդեցութիւն մը կրած են երկրիս ներքին ջերմութենէն. այս ժայռերն կ'ըսուին այլակերպ ժայռք. և ամենայն կերպով յայտնի կ'երևի՝ որ այս ժայռերն ջրոց մէջ ձևացեր են, բայց յետոյ իրենց բնութիւնը փոխած են կամ հրային ժայռից մօտ ըլլալուն պատճառաւ, կամ գոլորշեաց և ուրիշ կազերու վեր ժայթքելու միջոց հալած ըլլան, և կամ տարրաբանական զօրութեանց ազդեցութեամբ, կամ նաև պլուտոնական ժայռեր մէջերնէն անցնելով՝ իրենց սաստիկ ջերմութեամբ բիւրեղացուցած ըլլան զկաւ, զկրաքարինս և զաւազ: Այս այլակերպ ժայռք շատ

Ձև 70. Որձաքարային ժայռք

տեղ կը տեսնուին, ինչպէս Արարատայ, Արագածի, Սաւալանի, Ալպեան լերանց վրայ, նմանապէս Պայէզիտի կրալերանց վրայ, 'ի Գաղղիա, յիտալիա. այսպէս նաև Մոնչենիզիոյ և Ս. Կոդարտոսի գանք այլափոխուած են ծծմբային. թղխմանց պատճառաւ: Այս այլակերպ ժայռք անկենդան հողք կ'ըսուին, վասն զի մէջերնին մինչև հիմայ կենդանեաց հետք մը չէ տեսնուած, և են երեք տեսակ ժայռք՝ Կնայս (Ձև 71) Միկաթերթաքար և Տալքաթերթաքար: Այս այլակերպ ժայռից ձևացման ժամանակ հանդիպած են Վանտէի և Ֆինիստէրայի դրութիւնք և մանաւորապէս Կնայսի և Միկաթերթաքարի խաւերու մէջ:

145. *Այլ և այլ ջրանիստ խաւեր.* — Երկրաբանք այս զանազան ժայռից քննութենէն և մէջը գտնուած անթիւ բը-

րածոյից գիտութեննէն՝ երկրագնտիս պատմութիւնը, եթէ ոչ ամբողջապէս, գէթ մեծաւ մասամբ յօրինեցին և իմացան թէ ինչպէս ձևացեր է իր հաստատուն մակերևոյթն․ որով ջրանիստ խաւերու յաջորդութեան կարգ մը դրին ըստ հնութեան, և թէ որ ժամանակ ժայթքմունք եղեր են։

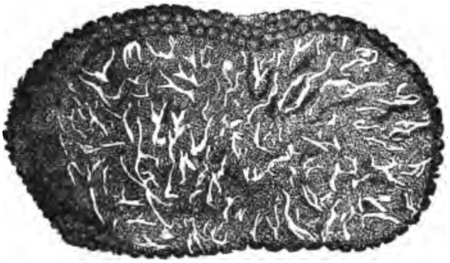
Ջրանիստ ժայռք սովորաբար հորիզոնական դիրքով կը նստին և խաւ խաւ կը ձևանան․ սակայն այս դիրքս կ'այլա

Ձև 71․ Ժայռ կնայսի։

փոխի շատ անգամ ջրոց շարժմանէն, երկրիս տատանմանէն, գետնոյն յանկարծական բարձրանալէն կամ ցածնալէն, և երբեմն ալ 'ի սաստիկ հոսանաց ջուրց՝ ենթածովային խաւերը կը մաշին տեղ մը շատ և տեղ մը քիչ, որով զանազան ձևեր կ'առնուն։ Երբեմն կը պատակի որ խաւերու զուգահեռականութիւնն թէպէտ և բոլորովին չ'անհետանար, բայց մեծապէս կը փոխուի վերոյիշեալ պատճառներէն․ այսպիսի փոփոխութիւններէն վերջը ուրիշ խաւեր նստելով՝ կը ձևանան ծամածուռ, ուղիղ, խոտոր և մինչև գագաթնահայեաց կարգեր։

Գետնի մը բարձրանալու կամ ցածնալու ժամանակը՝ այլ և այլ խաւերու մէջ ըստ բաւականի խորութեամբ՝ յանկարծական ճեղքեր կը բացուին, առոնք կ'ըսուին Պատառուածք։ Եթէ պատառուած մը մեծ խորութիւն և շատ ընդարձակ ըլլայ՝ կ'ըսուի Ընդհատումն․ երբ մի և նոյն դրտի մը մէջ ամէն խաւերն ալ իրարու զուգահեռական ըլլան՝ կ'ըսուին Զուգընթաց խաւրք․ իսկ երբ մի և նոյն դրտի մէջ խաւ մը մէկ դիրք ունենայ, ուրիշ խաւ մը ուրիշ դիրք, ոմանք ուղղահայեաց ըլլան, և այլք առ 'ի շեղ, կ'ըսուին Անզուգընթաց խաւրք։

146. *Ընդհանուր դասաւորութիւն հողոց.* — Երկրաբանից առաջին ճիգն եղած է՝ յետ զանազանելոյ զժայռս՝ իմանալ այլ և այլ հողոց դարերը, և ըստ ժամանակագրական կարգի դասաւորել զանոնք։ Նկատմամբ հրային ժայռից (Զև 72), շատ դժուարին եղած է դասաւորութիւն մ'ընել. Նախ՝ որովհետև խաւանիստ չեն և շատ դարուց ու հողոց մէջ կը բովանդակուին, երկրորդ՝ որ բրածոյ չունին։ Ընդ հակառակն ջրանիստ հողոց համար շատ աւելի դիւրին եղած է դասաւորութիւն



Զև 72. Հրային ժայռ։

մ'ընել. վասն զի ստոյգ կարգ մը կը տեսնուի խաւերու մէջ, և միանգամայն լի են թէ անոյշ ջրոյ, թէ ծովային և թէ ցամաքային գործարանաւոր մարմնոց բրածոյիւք, որոնք շատ մեծ լոյս կու տան մանաւանդ իրենց զանազանութեամբ։

147. *Բաժանումն խաւանիստ հողոց.* — Խաւանիստ հողերն չորս մեծ բաժանմունք ունին, և կ'ըսուին Երկրաբանական դարք. որոնք պահած են իրենց բրածոյքը, և իւրաքանչիւր դարն կը համապատասխանէ երկրիս մեծամեծ յեղափոխութեանց՝ զոր ունեցած է իւր մակերևութին վրայ և զանազան խաւերու մէջ. և են

ԱՌԱՋՆԱԿ կամ ՀԻՆ ՋՐԱՆԻՍՏ ԴԱՐ
ԵՐԿՐՈՐԴԱԿ կամ ՄԻՋԻՆ ՋՐԱՆԻՍՏ ԴԱՐ
ԵՐՐՈՐԴԱԿ կամ ԲԱՐՁՐԱԳՈՅՆ ՋՐԱՆԻՍՏ ԴԱՐ
ՉՈՐՐՈՐԴԱԿ կամ ՆՈՐ ԿԵՆԴԱՆԵԱՑ ԴԱՐ

Այս առաջին բաժանմանց իւրաքանչիւր դարն, զանազան երկրորդական դիրքեր կը բովանդակէ, որոնք զանազան ժամանակաց մէջ ձեւացեր են, և իրարմէ տարբեր են կազմութեամբ, միջի բրածոյիւք և բաղադրութեամբ նիւթոց. ուստի **ԱՌԱՋՆԱԿ ԴԱՐՆ** *կը բաժնուի 'ի հինգ Հողս կամ Շրջանս*

1. ԳԱՄՊՐԵԱՆ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ
2. ՍԻԼՈՒՐԵԱՆ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ
3. ԴԵՒՈՆԵԱՆ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ
4. ԱԾԽԱՔԵՐ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ
5. ՓԵՐՄԵԱՆ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ

ԵՐԿՐՈՐԴԱԿ ԴԱՐՆ *կը բաժնուի յերիս Հողս կամ Շրջանս*

1. ՏՐԻԱՍԵԱՆ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ
2. ՅՈՒՐԱՅԵԱՆ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ
3. ԿՐԱՅԻՆ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ

ԵՐՐՈՐԴԱԿ ԴԱՐՆ *կը բաժնուի յերիս Հողս կամ Շրջանս*

1. ՆԱԽԱՀՆԱԿ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ
2. ՄԻՋԱՀՆԱԿ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ
3. ՆՈՐԱՀՆԱԿ ՀՈՂՔ ԿԱՄ ՇՐՋԱՆ

ՉՈՐՐՈՐԴԱԿ ԴԱՐՆ *կը բաժնուի միայն յերկու Շրջանս*

ՍԱՌՆԱՊԱՏ ՇՐՋԱՆ, ՋՐՀԵՂԵՂԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆ ԵՒ ԱՐԴԻ ՀՈՂՔ

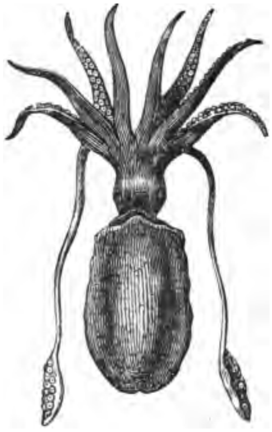
ԳԼՈՒԽ Բ

ԱՌԱՋՆԱԿ ԴԱՐ

148. *Առաջնական դարուն կարևորութիւնն.* — Առաջնական դարուն ուսումն շատ կարևոր է կենդանեաց տեսակաց՝ արարչութեան կամ ծագման ամենամեծ խնդիրը լուծելու համար։ Վասն զի բնագիտաց շատերն կ՚ըսեն՝ թէ արդեօք կենդանիք աստիճանաբա՛ր կը կատարելագործուին իրարմէ յառաջ գալով, թէ Աստուած արդէն կատարեալ և անթերի ստեղծած է իւրաքանչիւր տեսակը։ Եթէ կենդանեաց տեսակք կամաց կամաց և կարգ ըստ կարգի զարգացած են և կատարելագործուած, անտարակոյս պիտի գտնենք ամենահին խաւերու մէջ կենդանեաց նախնական ամենաթերի կազմակերպութիւնը. բայց եթէ չհանդիպինք այսպիսի թերի կենդանեաց, այլ մանաւանդ յիւրում սեռի կատարեալ տեսակաց, կը հարկադրուինք ընդունելու՝ թէ տեսակք կենդանեաց՝ ի միմեանց յառաջ եկած չեն, այլ կատարեալ ստեղծուած է իւրաքանչիւր տեսակն։ Արդ տեսնենք կարգաւ այս առաջնական դարու զանազան հողոց կազմութիւնները, ի՛նչ բրածոյք կը բովանդակէ իւրաքանչիւր դարն, և թէ ի՛նչ ամբարձմունք հանդիպեր են ամէն մէկուն մէջ։

149. *Գամպրեան հողք.* — Գամպրեան հողք՝ որոնք առաջին ջրանիստ խաւերն են, կը գտնուին Լաւրենտեան և Սիլուրեան հողոց մէջ, և գրեթէ վերջնոյս հետ կը միանան։ Գամպրեան հողք կոչուեր են՝ նախ Գամպրի կամ Կալլեսի երկրին մէջ գտնուելուն համար. սակայն կան նաև մեծ ընդարձակութեամբ ՚ի զանազան կողմանս Գաղղիոյ, ինչպէս նաև ՚ի Սպանիա, ՚ի Պոհեմիա, ՚ի Շուէտ, ՚ի Նորուեկիա, ՚ի Ռուսիա՝ Բեդերբուրկի և Լատոկայ և Օնեկայ լճերուն մօտ, Ուրալ լերանց վրայ, ՚ի Գանատա, ՚ի ձորս Միսիսիբեայ և ՚ի Հարաւային Ամերիկա։ Գամպրեան հողոց մէջ կենդանիք առաջին անգամ կը տեսնուին. այս կենդանիք են

Յարախեցիք և Կրախեցիք, որոնք կը նմանին ուղիղ ծլի վրայ կեցած կրային ծաղկանց. ասոնցմէ արդ ամենախոր ծովերու մէջ կը գտնուին։ Շատ բազմաթիւ են նաև Բազկոտունք, որոնք ժայռից և պարեխներու վրայ ամրացած կը կենան իրենց ոտքով կամ բազկով՝ զոր խեցիէն կը հանեն և իբրև խարիսխ կը նետեն ժայռից վրայ հաստատուելու համար, այս ազգին մէկ տեսակն միայն մինչև հիմայ կ'ապրի այսինքն Լեզուակախեցի։ Շատ զարմանալի է նաև Պոմփիլեան Նաւախեցի՝ խորշաւոր խեցեմորթից մէջ, որ մինչև հիմայ կ'ապրի. այս կենդանին Գլխոտնեայց տոհմին կը վերաբերի, այսինքն այն կեն-



Զև 73. Սիպէ։

դանեաց որոց գլխուն վրայ շատ ոտք և բազուկներ կան, նըման արդի Պոլիպոդից և Սիպէից (Զև 73), որք իրենց լողալու գործիք են, միայն փոխանակ ոսկր կամ ներքին աճառ ունենալու՝ Պոմփիլեան Նաւախեցին արտաքին խեցի մ'ունի, նման միապատեան Խեցեմորթից՝ յայլ և յայլ խորշս բաժնուած, որոց իւրաքանչիւրն՝ բրածոյից մէջ իրարու հետ ծակով մը կը հաղորդուի. իսկ կենդանւոյն ողջ ատեն՝ ծակերն միացած են թաղանթային անցքով մը, զոր կենդանին ըստ կամս կըրնայ կծկել կամ ընդլայնել. խորշերն օդով լեցուն են, և

կենդանին սեղմելով կամ ուռեցնելով գլխոզովակը, և թերևս ջրով ալ լեցընելով՝ կը թեթևցընէ կամ կը ծանրացընէ, ուստի և կրնայ ջրոյն տակ երթալ կամ ջրոյն երեսն ելնել։ Շատ բազմաթիւ են այս միջոցիս նաև Խեցեմորթք, որոնք կատարելագոյն կազմութիւն ունին անողնայար կենդանեաց մէջ. ասոնց կը վերաբերին Եռախորշաւորք (Ձև 74), որոնք ամենեւին նմանութիւն չունին մեր արդի Խեցեմորթից հետ, և հիմայ բոլորովին անհետացած են։ Կան նաև կրկնապատեան Ոստրէք 'ի տոհմէ Անգլխից, և միապատեանք 'ի տոհմէ Որովայնոտից. միովբանիւ բոլորն ալ ծովային կենդանիք են Գամ-

Ձև 74. Եռախորշաւոր։

Ձև 75. Սպունգ։

պրեան հողոց մէջ։ Արդ այսպիսի կատարեալ և յառաջադէմ արարչութիւնը տեսնելով այնչափ հին դարու մէջ, բոլորովին անհիմն կ'ըլլայ բնագիտաց այն կարծիքն՝ որով կը պաշտպանեն թէ ամենայն արդի տեսակք կենդանեաց՝ յառաջ եկած են անկատար տեսակաց շարունակ այլափոխութենէն։

Գամպրեան հողոց մէջ բուսական բրածոյք ամենաքիչ են, և միայն քանի մը տեսակ Ջրիմուռք կան, ինչպէս հին Օլտամիա. Կաւարուաց մէջ կան Սպունգք (Ձև 75), բայց յատուկ տեսակքն են Գրչաքարինք (Ձև 76)։ Հողոց կազմութիւնն հերձաքարային, կոպճային և կրային է։

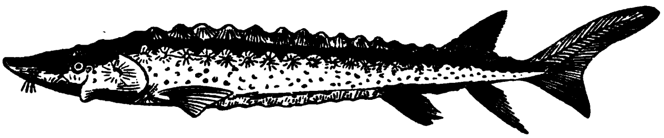
Գամպրեան հողոց ժամանակը արդեօք ցամաք երկիրներ կային թէ չկային՝ որոշ չի գիտցուիր. բայց այս յայտնի է՝ որ այս ժամանակիս բազմաթիւ կենդանիք ծովային աղերէ իրենց կը սեփականէին, ուստի եթէ ծովերն ալ ուրիշ կողմանէ նորանոր աղեր չընդունէին, անկարելի կ'ըլլար ոչ միայն այն կենդանեաց բազմանալն, այլ և բնակիլն իսկ. որոյ հակառակն յաջորդ Սիլուրեան հողոց մէջ պիտի տեսնենք, որ ծովային

Ձև 76. Գրչաքար

Ձև 77. Ուղղեղջիւր կոնաձև:

կենդանիք շատ աւելի բազմացած են: Արդ այն աղերն՝ որոց պէտք ունէին ճժմակք և Խեցեմորթք, անոյշ ջրերէն կ'ընդունէին, որոնք կրային, կայծային և ուրիշ հանքերով ծանրաբեռնեալ՝ անշուշտ ցամաքներէն ծովերու մէջ կը թափուէին: Այս շրջանին հողոց զօրութիւնն կամ թանձրութիւնն սովորաբար 800 մէդր է, բայց տեղ տեղ մինչև 3000 մէդրի կը հասնի: Գամպրեան շրջանին մէջ հանդիպած են երրորդ և չորրորդ դրութիւնք լերանց, այսինքն՝ դրութիւն Լոնկմինտի բլրոց՝ Անգղիոյ մէջ, և դրութիւն Մորպիհանի՝ Գաղղիոյ մէջ, որոնք ամենէն հնագոյն ամբարձմունքն կը համարուին՝ յետ Ցինիադէրայի դրութեան:

150. *Սիլուրեան հողք*. — Սիլուրեան հողերն շատ աւելի ճոխ են քան զԳամպրեան հողս, և անմիջապէս կը յաջորդեն Գամպրեան հողոց, այնպէս որ երբեմն իրարու հետ կը շփոթին։ Այս հողերէն այնչափ առատ է յԱնգղիա որ Լայէլ երեք մասն բաժնած է զանոնք. ա. Ստորին Սիլուրեանք, որոնք կը բաղկանան հերձաքարէ և կոպճէ. բ. Միջին Սիլուրեանք, որոնք կը բաղկանան թերթաքարէ, կրէ, կոպճէ և չեղչաղօղէ. գ. Բարձրագոյն Սիլուրեանք կամ Լուտլով, որոնք կը բաղկանան թերթաքարէ, կաւային կրէ, կոպճէ և միկախառն սիկէ։ Այս հողերէն ոչ միայն յԱնգղիա կը գտնուին, այլ նաև 'ի Սիկիլիա, 'ի Դիրոլ, 'ի Սպանիա, 'ի Գերմանիա, 'ի Հոլանտա, 'ի Շուէտ՝ ամբողջ Կոդլանտ կղզին, 'ի Ռուսիա՝ Տակոյ կղզին և Բեդերսպուրկի մօտերը, յԱմերիկա՝ 'ի Միացեալ Նահանգս, և 'ի Հայաստան Ղարապաղ գաւառին մէջ կը տեսնուի ինչ ինչ հետք Սիլուրեան հողոց, ինչպէս Ս. Ստեփանոսի վանաց մօտ։ Սիլուրեան հողոց թանձրու-



Ձև 78. Թառափ կամ Ստուրիոն։

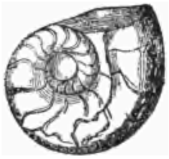
թիւնն 1000 մէտրէն աւելի է, ըստ բազում երկրաբանից։ Այս հողերն շատ խառնափնդոր են, և ամենաքիչ են զուգահեռական խաւերն, այլ կը տեսնենք շատ տեղ ծամածուռ, ցրջեալ, առ 'ի շեղ և մինչև գագաթնահայեաց դիրքով իսկ. ասկէ յայտնի կ'երևի թէ այս ժամանակս ստէպ եղած են երկրաշարժք, ժայթքմունք, հակումն և բարձրացմունք։ Սիլուրեան հողոց մէջ դեռ կը շարունակեն Գամպրեան հողոց ծովային կենդանիք, այլ շատ բազմութեամբ, այսինքն մինչդեռ Գամպրեան հողոց մէջ 150 տեսակք էին, աստ 2500 տեսակի կը հասնին. սակայն դեռ ոչ ցամաքային և ոչ անոյշ ջրոյ կենդանիք կան։ Այս ժամանակս երևցան

Ուղղեղջիւրք, որոնք խորշաւոր Խեցեմորթից կը վերաբերին և նման են Պոմփիլեան Նաւախեցւոյն, բայց փոխանակ պարուրաձև ըլլալու, ուղիղ կոնի կը նմանին. խորշերնին 'ի ներքուստ են, և մեծութիւննին 15 ոտք է (Զև 77): Նմանապէս Շուշանաձևք, Թևակերպք, Նաւախեցիք, Եռախորշաւորք, Խոյեղջիւրք, Բազկոտունք և Գլխոտնեայք շատ մեծղի են և բազմութեամբ կը գտնուին, յորոց միայն Պոհեմիոյ մէջ 2000 տեսակ կը համրուին: Առաջին անգամ կ'երևին ծովու Ոզնիք և Բուստք, որովք մեծամեծ և խոր ծովեր կը ծածկուին: Սիլուրեան բարձրագոյն խաւերու մէջ՝ մինչդեռ և ոչ իսկ Թոքաւոր Կակղամորթ մը տեսնուեցաւ և ոչ միջատ մը, սկըսան երևնալ ընդհակառակն զանազան ձկունք, և այնչափ բազմութեամբ, որ իրենց ոսկրոտեաք մեծամեծ դէզեր ձևացած են: Այս ձկունքն զարմանալի կազմութիւն մ'ունին. գըլուխնին պատենաւորեալ է մեծ վահանով մը՝ նման այժմեան Թառափի (Զև 69), և մարմնոյն վրայ մեծամեծ թեփեր ունին, ասով ըստ իմիք Խեցեմորթից կը մօտենան: Բոյսք այս ժամանակս միայն ծովային Ջրիմուռք են, որով յայտնի կը տեսնուի՝ որ մթնոլորտն տարբեր վիճակ ունեցած է յաջորդ դարուց մթնոլորտէն: Սիլուրեան ժամանակն շատ զարմանալի յատկութիւն մ'ալ ունի, այսինքն՝ նախ սակաւութիւն կենդանեաց ցեղից և շատ մեծ բազմութիւն անհատից, երկրորդ որ ամէն տեղ յԵւրոպա, յԱմերիկա, 'ի Հասարակածն և 'ի Բևեռս, մի և նոյն Ձևացորդք կը գտնուին կենդանեաց և բուսոց. յորմէ կը հետևցընենք՝ թէ այն ծովուց բարեխառնութիւնն ամէն տեղ քիչ շատ նոյն եղած պիտի ըլլայ: Այս շրջանին մէջ կը հանդիպի Վեստմորլանտի և Հունդսրիւքի ամբարձման հինգերորդ դրութիւնն, որ կը տարածուի հիւսիսային արևելեան 25 աստիճանէն, մինչև հարաւային արևմըտեան 25 աստիճանն:

151. *Դեւոնեան հողք.* — Սիլուրեան հողոց անմիջապէս կը յաջորդեն Դեւոնեան հողք, և այս անուամբ կը կոչուին Անգղիոյ Դեւոնշիր նահանգին մէջ ամենառատ գտնուելուն պատճառաւ. ըստ բաւականի ընդարձակութեամբ կան նաև այս հողերէն 'ի Գերմանիա, 'ի Գաղղիա, 'ի Պոհեմիա, 'ի Ռուսիա, 'ի Պելճիա, 'ի Սպանիա, 'ի Միացեալ Նահանգս, 'ի

Հիւսիսային Ամերիկա և յԱւստրալիա, որոց թանձրութիւնն կրնայ ըլլալ 200 մէտրէն մինչև 1500 մէտր։ Այս ժամանակս հետզհետէ Եռախորշաւորք կը նուազին. իսկ Բազկոտունք, Որովայնոտունք և Գլխոտնեայք դեռ կը շարունակեն. Գլխոտնեայց տոհմին մէջ նոր տեսակ մը կ'երևի Կոնիատք, կան նաև Օղակաւորք։ Բայց Դեւոնեան հողոց յատուկ նոր տեսակք են ողնաւոր ձկունք, որոնք դեռ թէպէտ և անկատար են և արդի ձկանց կազմութենէն շատ տարբեր, բայց այսու հանդերձ 150 տեսակ կը համրուին։ Պատենաւոր ձկանց ոմանք գլխուն վրայ զօրաւոր վահան մ'ունին, և այլք ոսկրէ երկայնաձև զէնք մը 20–30 ոտք երկայն, յորոց երևելի է Տարասողուն՝ որ Սալամանդր կարծուեցաւ։ Ասոնցմէ զատ կը գտնուին նաև Մեծաձուկն ըսուածն, Երկթևեան վահանաձուկն, Ծառակերպ ձուկն, և այլն. դարձեալ առաջին անգամ կ'երևին մեր արդի Խեցափառաց նման թաթերով և ականջօք

Զև 79. Պեղերոփոն։



Զև 80. Կոնիատ պարուրաձև։

Խեցեմորթք, ինչպէս երկարլթակ Լուղակաթև և Լայնաթև, որոնք պահելով Եռախորշաւորաց ձևը՝ մեր արդի Խեցեմորթից կը նմանին։ Վերջերս գտնուեցան նաև թէ՛ թեփաւոր և թէ ոսկրապատ ձկունք՝ աճառեայ ձկանց հետ. որով այսպիսի յանկարծական յառաջադիմութենէ և կենդանեաց կատարելութենէ կը հետևցընենք՝ թէ ունայն է բոլորովին տեսակաց աստիճանաւոր այլափոխութեան դրութիւնն։ Այս շրջանիս մէջ չեն պակսիր Սպունգք, Փշամորթք և Բուստք, թէպէտ և քիչ են կրային ժայռք, համեմատութեամբ կողճային ժայռից։ Այս ժամանակս առաջին անգամ կը տեսնուին Միջատք, յորմէ յայտ է թէ բուսաբերութիւնն շատ աւելի ճոխ եղած

է քան զնախընթաց շրջանս։ Եւ յիրաւի 50 տեսակէն աւելի ցամաքային գաղտասեռ խորշաւոր բոյսք կը գտնուին այս հողոց մէջ, գլխաւորապէս Հօտխոյք, որոնք արդի բարձր ծառոց պէս մեծ եղած են. կը գտնուին նաև Պտերից մնացորդք՝ Թեփածառոց հետ մէկտեղ. առոնցմէ զատ առաջին անգամ գտնուեցաւ փայտային նեարդովք ծառ մը, նման Շոճւոյ և Արաւկարիկի. կան նաև եօթն տեսակ մեծամեծ Ջրիմուռք։ Հողոց կազմութիւնն ընդհանրապէս կոպճային է, կարմիր գոյնով, երկաթի թթուուկի պատճառաւ, և մէջ ընդ մէջ մարգ խառնուած է։ Այս շրջանին կլիման աւելի տաք եղած է, և բևեռային կողմերը՝ հասարակածային ջերմութիւնն կը տիրէր։ Այս շրջանին վերջի առեններն ըստ Եղիա տը Պոմոնի կ'ամբառնայ վեցերորդ դրութիւնն լերանց, այսինքն Վոժի լերանց և Պոքամի բլրոց, որոնք կը տարածուին հիւսիսային արևմտեան 15 աստիճանէն, մինչև հարաւային արևելեան 15 աստիճանն։

Ձև 81. Կոնխատ Լիտաերի։

Ձև 82. Թուչնիկ Նրքամաշկ։

152. Ածխաբեր հողք. — Դեւոնեան հողոց կը յաջորդեն Ածխաբեր հողք։ Ածխաբեր կը կոչուին իրենց զանազան խաւերու մէջ առատ հանքածուխ և ածխաքար բովանդակելուն համար. բայց ասով պէտք չէ հասկնալ թէ ուրիշ հողոց մէջ հանքածուխ չկայ, վասն զի կը տեսնենք որ նաև Սիլուրեան խաւերուն մէջ յԻռլանտա և 'ի Բորդուգալ կայ ածխաքար, որ ձևացած է ծովային բուսոց մնացորդովք, 'ի Սպանիա Դեւոնեան խաւերու մէջ և 'ի Սաքսոնիա Փերմեան կարգերուն մէջ կը գտնուի նոյն ածխաքարի հանք. Նմանապէս Սկով-

տիոյ, Ամերիկոյ և արևելեան Հնդկաստանի ձուաքարանց մէջ կան ածխահանք. նոյնպիսի ածխահանք գտնուեցան նաև Գերմանիոյ և Աւստրիոյ միջահնակ հողոց մէջ։

153. Բաժանումն ածխաբեր հողոց. — Ածխաբեր հողք ձևացեր են ծովային և անոյշ ջրոյ դիրտերէն։ Ծովային դիրտերն շատ մեծ ընդարձակութիւն ունին, և կը բովանդակեն զծովային բրածոյս, յորոց ձևացեր են Ռուսիոյ. Բրիտանիոյ, Պելճիոյ, հիւսիսային Սպանիոյ ածխահանքերն։ Իսկ անոյշ ջրոյ դիրտք շատ քիչ են և կը բովանդակեն անոյշ ջրոյ և ճախճախուտ տեղեաց բրածոյս, որոց կը վերաբերին Գաղղիոյ, Գերմանիոյ, հարաւային Սպանիոյ և Իտալիոյ ածխահանք։

Ձև 83. Նաւախեցի։

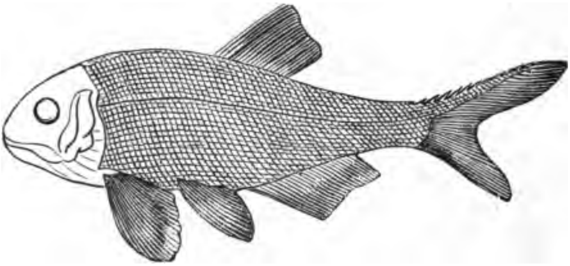
Ձև 84. Հանրաթեքի մեծ ակռայ։

Ծովային դիրտք կամ ածխաբեր հողք, որոնք կը կոչուին նաև կրային լերինք, ընդհանրապէս կազմուած են խիտ և երբեմն հատաւոր կրէ, գորշ կամ սև գոյնով. չօշափմամբ անախորժ հոտ մը կու տայ և վաճառականութեան մէջ կը ծախուին Պելճիոյ և Ֆլանտրիոյ հասարակ կոճի անուամբ։ Այս հողոց խաւերուն մէջ զանազան մետաղաց երակներ անցնելով՝ կ'ըսուին նաև կրային մետաղաբեր հողք։

Անուշ ջրոյ դիրտք կամ ածխաբեր հողք շատ ճոխ են ցամաքային և ճախնային բուսոց մնացորդովք. ասոնց յատակը

մեծ կոպճաքարերէ, քուարցի գայլախազատէ և հերձաքարէ ձևացեր է. իսկ բարձր խաւերն կաւային կոպճէ և կաւային թերթաքարէ. ահա սովորաբար այս կաւային թերթաքարանց խաւերու մէջ կը գտնուին այն անսպառ կիզանուտ բրածոյքն՝ որ կ'ըսուին հանքածուխք:

Հանքածխոյ խաւերն շատ խառնափնդորուած են ստէպ ստէպ տեղափոխութեամբ, զոր ունեցած են երկրիս ներքին զօրութեանց պատճառաւ. և յիրաւի ամենուրեք խաւերն երբեմն շրջեալ կը տեսնուին, երբեմն առ ՚ի շեղ, տեղ տեղ մեծ պատառուածներ կը ցուցընեն, և տեղ տեղ ալ պլուտոնական ժայռեր անցած են: Շատ անգամ նաև մէջ ընդ մէջ

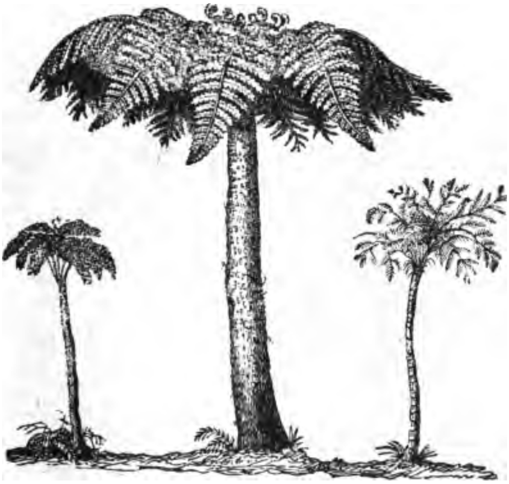


Ձև 83. Թանձրաթև:

կը գտնուին բնածխատ երկաթոյ, կաւ, կիր, հրաքար, կուպր, փայլուկ, և այլն:

154. Բրածոյք Ածխաբեր Հողոց. — Այս ածխաբեր հողոց մէջ ընդհանրապէս կը գտնուին Պոլիպոդք, Կակղամորթներ, որոց տոհմին կը վերաբերին Պելլերոփոն (Ձև 79), որ նման է Նաւախեցւոյ, Կոնիատ պարուրաձև (Ձև 80) և Կոնիատ Լիստերի (Ձև 81), որոց նման չեն գտնուիր արդ, Թըռչնիկ Նրբամաշկ (Ձև 82), Ուղղեղջիւր կողմնական, և այլն: Կան նաև Խեցեմորթք, Օղակաւորք, և Միջատք յազգէ Պատենաթևից և Ջղաթևից: Ձկանց մէջ՝ Ակասիզ բնագէտն 150 տեսակ կը համրէ, որոց 94 տեսակ յազգէ Շանաձկան և Կատուաձկան էին, և 58 անառեայ ձկունք: Ասոնցմէ ոմանք այժ-

մեան ձկներէն շատ կը տարբերին և Սողնոց աւելի կը նմանին, ինչպէս Թանձրաթև (Ձև 85), Մեծաձուկն և Հանրաթեք, որոնք ահագին մեծութիւն ունէին. առաջիկայ պատկերս (Ձև 84) կը ներկայացընէ Հանրաթեք ձկան մեծ ակռայ մը, զոր գտաւ Պ. Հոռնէր յածխահանս Ցիֆէօհերի: Այս անհեթեթ ձկանց հետ մէկտեղ կը գտնուին նաև վիթխարի Սողուններ, ինչպէս Հնամողէս, որուն երկայնութիւնն մէկ մէդր կրնայ ըլլալ: Այս ժամանակս շատ փառաւոր կերպով



Ա Բ Գ

Ձև 86. Ծառատունկ Պտերք:

կ'աճին Բուսոք և ծովային Ոզնիք. Խեցեմորթք 1000 տեսակի կը հասնին. շատ բազմաթիւ են Նաւախեցիք (Ձև 83) և Ուղղեղջիւրք. իսկ Եռախորշաւորք ամենաքիչ և գրեթէ անհետանալու մօտ են. կ'երևին դարձեալ այս միջոցս Թռքաւոր Խեցեմորթք, Հազարոտեանք, Կարիճք և այլ Սարդատեսակք:

Այս շրջանիս բուսաբերութիւնն շատ գերազանց է քան զնախընթաց հողոց բուսաբերութիւնն՝ թէ՛ տեսակօք, թէ մե-

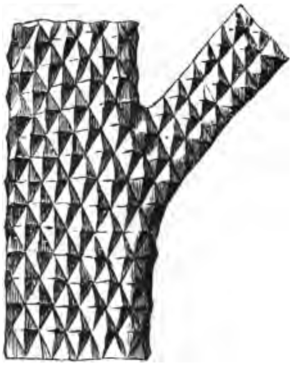
ծութեամբ և թէ ընդարձակութեամբ։ Եւ յիրաւի ամէն տեղ 'ի բևեռս, 'ի հասարակածն և 'ի բարեխառն գօտիս, կը գըտնուին գաղտասեռ խորշաւոր բուսոց մէջ Ձիագիք, Պտերք և Հօտիսոյք. մերկասերմն երկարլթակաց մէջ Կոնաձևք և Արամաւենապտերք, և նաև Արմաւենիք ևս առաջին անգամ կ'երեւին հոս։ Ծառատունկ Պտերք այս միջոցիս 18 մէտր բարձրութեան կը հասնէին, մինչդեռ արդի ծառատունկ Պտերք (Ձև 86) առ առաւելն 6 կամ 8 մէտր բարձրութեան կը հաս-

Ձև 87. Թանձրատերև Պտեր։

Ձև 88. Սեպատերև հերձեգրոտ։

նին 'ի Հասարակածն. 86 ձևոյն մէջի պատկերաց Ա՛. Պուրպոն կղզւոյն արդի ծառատունկ Պտերը կը ներկայացընէ, Բ՛. արդի հասարակածային ծառատունկ Պտեր է, և Գ՛. Պրազիլի ծառատունկ Պտեր կը ցուցընէ։ Իսկ Ածխաբեր հողոց ծառատունկ Պտերաց բրածոյք են Թանձրատերև Պտեր (Ձև 87), Սեպատերև հերձեգրոտ (Ձև 88), Ալլածաղիկ Ջղատերև Պտեր (Ձև 89), Ատամնատերև, Օղակաւոր երկայնատերև, Ցօղունատերև, և այլն։ Թեփածառք ևս շատ բազմաթիւ էին

այս շրջանին մէջ և շատ մեծղի (Ձև 90), որոց ցօղունն գլանաձև է և գրեթէ 15 մէտր երկայնութեամբ՝ նման մեր արդի հովանոցաձև Արմաւենեաց, և ոմանք կը նմանէին մեր արդի Հօտիսոյից: Հօտիսոյք՝ որոնք ընդհանրապէս արդ 'ի Հասարակածն 200 տեսակէն աւելի են և կը սողան գետնի վրայ և կամ հազիւ մէկ մէտր բարձրութիւն ունին (Ձև 91, 92), ածխաբեր հողոց Հօտիսոյք մինչև 15 մէտր բարձրութիւն ունեցած են: Բուսոց այս աստիճանի զարգացման մեծապէս օգնած են նոյն ժամանակուան սաստիկ խոնաւութիւնն, ու երկրիս ներքին և արեգական ջերմութիւնն. որով կ'իմացուի



Ձև 89. Այլածաղիկ Ջղատերև Պտեր: Ձև 90. Թեփածառ:

թէ այս ժամանակիս մթնոլորտն ամէն տեղ հաւասար բարեխառնութիւն ունեցած է և բնածխական թթուտով ծանրաբեռնեալ: Պրոնիար ամբողջ Ածխաբեր շրջանին մէջ 500 տեսակ բոյս կը համրէ, որոց 250 տեսակք Պտերք են մեծատերև և բարձրացօղուն, 85 Հօտիսոյք, 13 Ջիագիք, 44 Աստեղատերևք, 60 Կնքաւորք, 16 Կոնաբերք: Ահա այսպիսի մնացորդներէ ձևացած են այն անապառ հանքածխոյ խաւերն, որոնք շատ տեղ կը գտնուին, և որոց մէջ կը տեսնուին ծառոց ցօղուններ, կոճղեր և տերևներ (Ձև 93): Ձևն 94 կը ներկայացընէ այս շրջանին մէջ գտնուած Կոնաձև ծառոյ մը հիւ-

տուածքը։ Ածխաբեր հողոց խաւերուն զօրութիւնն է 400 մէդրէն մինչև 3000 մէդր. սակայն տեղ տեղ խորութիւնն 400էն աւ նուազ է, բայց մեծ ընդարձակութիւն ունին։ Այս միջոցիս մէջ ամբարձեր է Անգղիոյ հիւսային դրութիւնն, որ է ութերորդ, և կը տարածուի հիւսիսային Անգղիայէն մինչև 'ի սահմանագլուխս Սկովտիոյ, Իռլանտիոյ և նաև մինչև 'ի Նորուեկիա և 'ի Շուէտ։

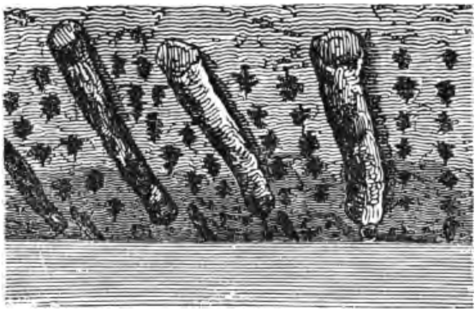
155. Տեսակք Հանքածխոյ. — Ինչպէս ամենուն ծանօթ է՝ մարդկութիւնն և մանաւանդ մեր դարս՝ շատ մեծ օգուտներ կը քաղէ հանքածխոյ անթիւ խաւերէն, զոր շատ տեսակ պիտոյից կը գործածէ։ Զորս տեսակ է հանքածուխն. առա-

Ձև 91. Խիտ Հօտխոյ։

Ձև 92. Նոյնն մեծցուցած։

ջինն է հանքածուխ պարարտ և կարծր, որ շատ կը գործածուի մետաղագործական աշխատութեանց մէջ. երկրորդն է հանքածուխ պարարտ և քաշըլնտիր, որ ընտրելագոյն է դարբնոցաց համար, վասն զի սաստիկ ջերմութիւն կու տայ, գոյնն սև է, իսկ փոշին թխագոյն, սովորաբար բեկանուտ է և կրակին մէջ դիւրաւ կը միանայ. երրորդ տեսակն է հանքածուխ պարարտ և երկայնաբոց, որ կը գործածուի լուսաւորութեան կազը հանելու համար. չորրորդ տեսակն է հանքածուխ չոր և երկայնաբոց, որ քան զնախընթացս շատ աւելի թթուածին ունի, և կը գործածուի կաթսաներ տաքցընելու համար։

156. *Տեղիք Հանքածխոյ.* — Այս չորս տեսակ հանքածխոյ խաւերն, ինչպէս ըսինք յառաջ, շատ տեղ կը գտնուին. բայց գլխաւոր և ընդարձակ ածխաբեր երկիրներն են Բրիտանիա, Հիւսիսային Ամերիկա, Գաղղիա, Գերմանիա, Պելճիա, Ռուսիա, Հարաւային Ամերիկա, մասնաւորապէս Բերու. կան նաև յԱւստրիալիա, ևս և յԻտալիա. իսկ 'ի Հայաստան հանքածխոյ նշաններ տեսնուած են ընդ մէջ լերանց բարձր Հայոց և Արարատայ, և յայտնի գտնուած են Տայոց Ուխտիք և Ղարապաղու (1) գաւառին մէջ, Ս. Ստեփանոսի վանաց և Երասխայ կողմերը։



Ձև 93. Ածխահանք։

Ահա յաջորդ ցուցակէն աւելի որոշ կը տեսնուի թէ որ երկիրներն աւելի ճոխ են ածխահանքով։

Տեղիք	Քառ. հազարամէտր	Տոկառաչափ.
Մեծն Բրիտանիա	10,000	65,000,000
Հիւս. Գերմանիա	4425	6,900,000
Գաղղիա	2500	6,000,000
Պելճիա	1275	8,000,000
Սպանիա	500	500,000
Հիւս. Ամերիկա	500,000	10,000,000

(1) Այս գաւառն վրիպմամբ Սիլուրեան հողոց մէջ յիշուեցաւ, էջ 145.

187. Ծագումն Հանքածխոյ. — Հանքածխոյ ծագման վրայ երկրաբանք երկու կարծիք ունին. ոմանք կ'ըսեն թէ ածխահանք ձեւացեր են մեծամեծ գետոց, հեղեղատից և ծովու փոխադրած բուսոց մնացորդներէ և փայտակտորներէ, որոնք ժողովուելով և հետզհետէ դիզուելով իրարու վրայ՝ վերջապէս ծովափնեայ և գետաբերանաց մօտ հողոց և ջրոց մէջ թաղուեր և ձեւացուցեր են այն ահագին հանքածխոյ խաւերը, զորս արդ մարդկային ընկերութիւնն կը վայելէ։ Այս կարծեացս պաշտպանք և ջատագովք բազմաթիւ էին 'ի սկզբան և գրեթէ առհասարակ ամենուն ընդունելի կ'երևէր. բայց այսօրուան օրս՝ եթէ ոչ բոլորովին, այլ գէթ 'ի բազմաց կը մերժուի և անբաւական կը համարուի հանքածխոյ ծագումն բացատրելու համար։ Վասն զի նախ եթէ մէկն ուզենայ հաշուել թէ հանքածխոյ մէկ երկու մեդր թանձրութեամբ խաւ մը ձեւացընելու համար որչափ նիւթ պէտք է, անշուշտ պիտի զարմանայ երբ լսելու ըլլայ թէ միլիոնաւոր ծառեր պէտք են զայն ձեւացընելու համար. արդ թող մտածէ այնպիսին թէ հազարաւոր մեդր թանձրութեամբ հանքածխոյ խաւերուն համար որչափ նիւթ և ծառեր պէտք են։ Երկրորդ՝ եթէ ջրոց փոխադրութենէն ձեւացած ըլլային այն անսպառ հանքածխոյ խաւերն, ի՞նչպէս կրցեր են այնպէս սիրուն, անարատ, առանց քայքայելու մնալ այնչափ կենդանեաց բրածոյքն, այնչափ ծառոց ողջ տերևներ, կոճղեր, ցօղուններ, ճիւղեր, կանգուն ծառեր, և փափուկ միջատաց թևեր։

Իսկ երկրորդ կարծեաց պաշտպանք՝ կ'ըսեն Լայելին հետ մէկտեղ թէ ածխահանք ձեւացեր են բուսոց բազմաթիւ անտառաց մի և նոյն տեղ թաղուելէն. և յիրաւի քննելով շատ տեղեաց հանքածխոյ խաւերուն կազմութիւնը՝ տեսեր են որ խաւերէն ոմանք բոլորովին Կնքաւոր ծառերէն ձեւացեր են, այլք Թեփածառոց անտառներէն, ուրիշ տեղ մը Պտերներէն, տեղ տեղ խառն և զանազան ծառոց անտառներէ։ Անգղիոյ ածխահանքաց մէջ՝ ծառոց արմատներն աւազի մէջ տնկուած կ'երևին. յածխահանս Դրէօյլի Լիոնի մօտ (տես Ձև Ձ), Պրոնիար երևելի բուսաբանն դիտեր է հորիզոնական խաւեր միկախառն կոպճի մէջ, որոց մէջ մնացեր են գաղափնահայեաց կերպով միաբլթակ ծառոց ցօղուններ։ Ահա այս ամէն ըստծ-

Ներնէս յայտնի կը տեսնուի թէ ածխահանքի խաւերն ջրոյն փոխադրած բուսական մնացորդներէն չեն ձեւացած, այլ այն տեղը թաղուեր են, յորում բոյսերն կ'աճէին. որոց վրայ զանազան յեղափոխութիւններ գալով, ոմանք բարձրացեր և այլք ցածցեր են, և ասոնց վրայ ապա ջրանիստ դիրտեր նըստելով հետզհետէ ընդարձակուեր են այն ածխահանքաց ահագին խաւերն։

158. Փերմեան հողք. — Ածխաբեր հողք՝ ինչպէս կանխաւ ըսինք՝ շատ փոփոխութիւններ կրած են ներքին և արտաքին զօրութիւններէն, և երկիրս ալ հետզհետէ պաղելով՝ զանազան ճեղքեր, գալարմունք և պատառուածք կը հանդիպէին մակերևութին վրայ, յորոց հրացեալ նիւթեր ժայթքելով՝ ածխաբեր խաւերը դեռ աւելի կը խառնափնդորէին։ ահա այս խառնափնդորեալ ժայռից կամ խաւերու վրայ նստած նոր խաւերն կ'ըսուին Փերմեան հողք, որոնք Ռուսաստանի Փերմ քաղաքին մէջ առատ գտնուելուն համար՝ տեղւոյն անուամբ կոչուեցան։

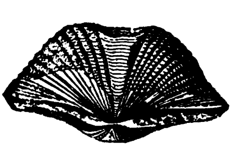
159. Բաժանումն և բրածոյք Փերմեան հողոց. — Փերմեան հողերն երեք որոշ կարգ ունին. առաջինն՝ որ Փերմեան հողոց յատակը կը կազմէ՝ կ'ըսուի Նոր կարմիր կոպճային խաւ. երկրորդն՝ Մագնէզաբեր խաւ կամ քարահանք, որոց մէջ բազմաթիւ մետաղաբեր երակք կը գտնուին, ինչպէս նաև կպրանաւթային թերթաքարինք և մանաւանդ կրային մագնէսիա. երրորդ կարգն է Վոժի կոպճային խաւ, որ սովորաբար կարմիր է։

Այս երեք տեսակ կարգերն ևս Ռուսաստանի մէջ զանազան տեղեր կը գտնուին, զոր օրինակ 'ի Փերմ, յՕրէնպուրկ, 'ի Խազան, 'ի Նովկորոտ և մինչև 'ի Սպիտակ ծով. կան նաև 'ի Գերմանիա, յԱնգղիա, յԱմերիկա. իսկ 'ի Գաղղիա, 'ի Սպանիա և յԻտալիա շատ քիչ են. Փերմեան հողոց զօրութիւնն է 100–200 մէդր։

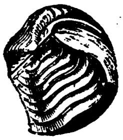
Այս հողոց մէջ ամենաքիչ են կենդանեաց բրածոյք, և ընդհանրապէս ծովային Խեցեմորթք են, ինչպէս Ալէձև Փրեղիկոն (Ձև 95), Կունտ Բրտախեցի (Ձև 96). կան նաև քանի մը տեսակ ձկունք, զոր օրինակ Վերջաթև ծնօտային, Բարձրաթեփ Սէճվիքեան, և այլն. իսկ ընդհակառակն շատ ա-

ւելի են Մողեսի և Սողնոց տեսակք քան զնախընթաց շրջանս, և մինչև անգամ Թաչնոց հետք ևս գտան վերջերս 'ի Միա-ցեալ Նահանգս։ Փերմեան հողոց բուսաբերութիւնն ըստ բա-ւականի ճոխ է և մնացորդք են նախընթաց ածխաբեր հողոց․ միայն Սաքսոնիոյ Փերմեան հողոց մէջ՝ բուսոց 60 տեսակք գտնուեցան, որոց 40 տեսակքն ուրիշ տեղ չէին գտնուած։ Այս շրջանիս մէջ կ'ամբառնան իններորդ դրութիւնք լերանց, այս-ինքն Ստորին Նահանգաց և հարաւային Կալլեսի երկրին, ո-

Ձև 94․
Կոնաբերի մը հիւսուածք։



Ձև 95․
Ալէձև Քեղիկոն։



Ձև 96․
Կունտ Բիտախեցի։

րոց տարածութիւնն է հարաւային արևելեան 5 աստիճանէն մինչև հիւսիսային արևմտեան 5 աստիճանն։ Ահա այս Փեր-մեան հողերոյն կը վերջանայ Առաջնակ դարն, յորում ծովերն կը բարձրանային և կ'իջնէին, հողմք կը շնչէին այլ և այլ զօ-րութեամբ և ուղղութեամբ, անձրևք կու գային, և միով բա-նիւ՝ բնութեան ամէն երևոյթներն կը կատարուէին, ինչպէս այսօրուան օրս։

ԳԼՈՒԽ Գ

ԵՐԿՐՈՐԴԱԿ ԴԱՐ

160. *Երկրորդակ Դարուն կարևորութիւնն.* — Երկրորդակ Դարուն ուսումն ևս շատ կարևոր է, մանաւանդ Եւրոպիոյ համար, որոյ մեծագոյն մասն այս միջոցիս մէջ ձևացեր է։ Կարևոր է նաև իր ընդարձակ և երկայն ժամանակի մէջ նստած դիրտերովն, որոնք ստոյգ կարգ մը և զանազան նշաններ կ'ընծայեն մեր երկրագնտիս պատմութեան։ Այս դարուս մէջ գրեթէ կը ջնջուին նախընթաց դարու բոյսերն և կենդանիք, և նորանոր տեսակք յառաջ կու գան, որոց սկզբնաւորութիւնն Փերմեան հողոց վերջին կարգին մէջ տեսնուեցաւ։ Այս դարուս ծովերն շատ փոփոխական են և քիչ խորութեամբ. բազմաթիւ ծովափնեայ ցամաքներ կ'երևին հանդերձ երկակենցաղ կենդանեաց և թռչնոց, որոց ոտնատեղիք 1839ին ատեններն գտնուեցան կարմիր կոպճային խաւերուն մէջ։ Ասոնց ամենուն ալ ընդհանուր ձևերն իրարու նման են, հինգ հինգ մատով՝ բայց զանազան մեծութեամբ. ամենէն մեծին երկայնքն ութ բթաչափ է և լայնքն հինգ։ Ասոնք այնպիսի կերպով շարուած են և այնպիսի դիրքեր ունին, որ յայտնի կ'երևի թէ կենդանւոյն քալելու ատեն տպաւորուած են։ Խոշոր ոտնատեղեաց և թաթերու մէջտեղը մանրեր ալ կան՝ մի և նոյն ուղղութեամբ և դիրքով, յորմէ Քաուփ երևելի գերմանացին հետևցուց թէ Ջեռնագազանի մը հետքերը ըլլան, բայց յետոյ Օուէն հռչակաւոր անգղիացի բնագէտն ստուգեց թէ այն ոտնատեղիք Բաւղատամին տեսակին են։ Բաց ասկից կը գտնուին երեք մատով ոտնատեղիք ալ, որոնք ամէնքն ալ մէկմէկու նման են, դիրքերնին մէկ գծի վրայ և իրարմէ հաւասար հեռաւորութեամբ են. ասոնք թռչնոց ոտնատեղիք են, բայց չէ գիտցուիր թէ ինչ տեսակ թռչնոց։ Այս միջոցս բուսաբերութիւնն ալ շատ կը զարգանայ. և յիրաւի կը տեսնուին

նախ գաղտասեռ խորշաւոր բոյսք, ինչպէս Լօռք, երկրորդ՝ գաղտասեռ անօթաւորք՝ Ջիազիք, Հօտիսոյք և Պտերք, ապա մերկասերմն երկաբլթակ բոյսք, ինչպէս Արմաւենապտերք և Կոնարերք. վերջապէս երեւցան նաև քանի մը տեսակ միաբլթակ բոյսք։ Այս ընդարձակ դարուս խաւերն թէպէտ և սովորաբար հորիզոնական են և չեն հանդիպած մեծամեծ յեղափոխութեանց, սակայն տեղ տեղ պակասաւոր են, և ասոր պատճառն է այլ և այլ ցամաքաց երեւումն. այս ժամանակս ամբողջ Եւրոպան կղզեաց խումբ մը կը ձեւացընէր, իրարմէ մեծամեծ ծովերով անջատուած։ Այս դարս կը բաժնուի յերեք Հողս, այսինքն են Տրիասեան, Ցուրայեան և Կրային։

161. *Տրիասեան կամ Եռակարգ հողեր.* — Տրիասեան շրջանին կոչումն իր հողոց կազմութենէն առնուած է. վասն զի երեք որոշ կարգեր ունի կազմեալ 'ի կոպճէ, 'ի կրէ և 'ի մարգէ, զորս արդ 'ի չորս կարգս կը բաժնեն, այսինքն են *Խայտաբղէտ կոպճային կարգ*, *Գոյնզգոյն մարգային կարգ*, *Խեցուտ կրային կարգ* և *Աղային կարգ*։

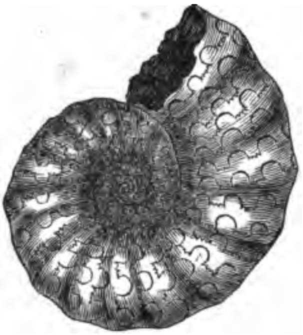
Խայտաբղէտ կոպճային կարգն կը կազմուի քուարցի բարակ և մանր հատիկներէ, որոնք ընդհանրապէս կարմիր են, բայց կրնան ըլլալ նաև սպիտակ, կապոյտ և կանաչ, ուստի և խայտաբղէտ ըսուեր է առաջին կարգն, որուն հողերն խաւ խաւ նստած են և չունին գրեթէ բրածոյք։ Մարգային գոյնզգոյն կարգն՝ կը կազմուի կրային և կաւային խաւերէ, որոնք խառն են գոյնզգոյն մարգի հետ, որով խառնափնդորեալ է այս երկրորդ կարգն։

Կրային Խեցուտ կարգն սովորաբար կոպճային և մարգային խաւերու մէջ կը գտնուի, և է խիտ, գորշագոյն, կանաչագոյն և կամ դեղնագոյն, ուստի և տեղ տեղ խայտաբղէտ եղած է. շատ անգամ վերին մասին մէջ կան նաև մագնէսիայի և գայլախազի երակներ։ Այս կրային խեցուտ կարգին խաւերն շատ առատ են Վոժի արևմտեան մասին մէջ, կան նաև 'ի Գերմանիա, յԱնգղիա, 'ի Պիրենեան լերինս, և այլուր։

Աղաբեր կարգերն շատ փոփոխական են. ընդհանրապէս կը կազմուին դեղին, կարմիր, կանաչագոյն, գորշագոյն և

կապտագոյն մարգի փոքր խաւերէ․ կը հանդիպին նաև բարակ կոպճային խաւեր ծովային խեցեմորթից բրածոյիւք, և այս մասին մէջ միայն բրածոյք կը գտնուին, իսկ ուրիշ դիրտերու մէջ ամենևին չկան։ Այս խաւոց մէջ կը գտնուին Բուռի և Աղուեճակի մեծամեծ դէզեր՝ խառն դոլոմիի հետ և ասոնք միշտ բիւրեղացեալ վիճակի մէջ են։ Աղուեճակի ծագումն իմանալու համար զանազան կարծիք եղած են․ ոմանք կ'ըսեն թէ 'ի հրաբղխային ժայթքմանց յառաջ եկած

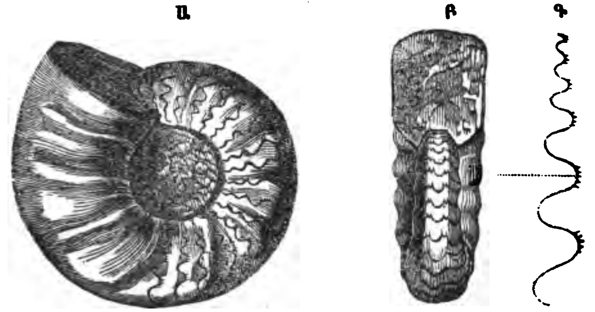
Ձև 97․ Շուշանաձև խեցի։



Ձև 98․ Եղջերախեցի հանդրիճաձև։

ըլլան, և այլք թէ ծովային ջրոց գոլորշիանալէն։ Ծովային ջուրք՝ ցամաքաց բարձրանալու ժամանակ մեծամեծ ծովերէն բաժնուելով՝ եղեր են զանազան աւազաններ, որոց մէջ ծովային ջուրն գոլորշիանալով, ինչպէս արդ 'ի ծովեզերեայ աւազանս, աղերն նստեր են և բիւրեղացեր․ ահա այսպիսի աւազաններ են արդ Կասպից ծովն, Արալ լիճն, Մեռեալ ծովն և մեր Վանայ ծովակն, որոնք թերևս դարեր անցնելով՝ ըլլան մեծամեծ աղահանք, նման այն ա-

ղահանքաց՝ որք կը գտնուին արդ 'ի Լեհաստան, 'ի Սիկիլիա, 'ի Գալապրիա և 'ի Կոռֆ։ Հարկ չկայ ենթադրել թէ ամենամեծ խորութիւն ունեցած ըլլան այն աւազաններն որոնք ապա աղահանք եղեր են, այլ բաւական է համարել թէ ժամանակ ժամանակ ծովային ջրերն բարձրանալով, ողողած և լեցուցած ըլլան այն աւազանները, որոց ջուրն գոլորշիացած է. ինչպէս արդ ևս կը պատահի Ափրիկէի աղային լըճերուն։ Այս պարբերական ողողմունքս յայտնի կը տեսնուի տղմային և աւազուտ զանազան խաւերէ, որոնք կը գտնուին խառն՝ աղուճակի խաւոց հետ 'ի միասին. սոյն այս երևոյթս տեսնուած է վերջին դարուս մէջ նաև Եգիպտոսի



Ձև 99. Ամոնեղջիւր հանգրիճաձև։
Ա. կողմնակի տեսք. Բ. տեսք 'ի հանդիպոյ. Գ. խորշերը բաժնող թաղանթին երիզ։

դաւն լճերուն մէջ. որովհետև աղերն մի և նոյն աստիճանով չեն բիւրեղանար, անոր համար կը տեսնենք՝ որ նախ կրային աղերն բիւրեղացած են, ապա քլոռուկք նատրոնի, ծծըմբատք մագնէսիայի. քլոռուտ կալւոյ, և այլն. այս շատ լաւ կը տեսնուի Լեհաստանի և Գերմանիոյ աղահանքաց մէջ։

162. Բրածոյք. — Տրիասեան հողոց մէջ շատ սակաւաթիւ են ծովային կենդանեաց բրածոյքն, ծովուց սաստիկ աղիութեան և ուրիշ հանքային նիւթոց բովանդակութեան պատճառաւ, ինչպէս արդ 'ի Մեռեալ ծովն ամենաքիչ են կենդանիք՝ մի և նոյն պատճառաւ։ Կրային խեցուտ կարգին մէջ շատ բազմաթիւ կը գտնուին Սպունգք. կան նաև քանի

մը յատուկ տեսակներ, ինչպէս Շուշանաձև (Ձև 97) գեղեցիկ շուշանի ձևով. Խեցեմորթից մէջ Քեղիկոն, Լեզուակախեցի և Քարափոր. Կակղամորթից մէջ Բազկոտունք, Անգլխից մէջ Բիւրածակ։ Շատ զարմանալի են Ստամոքաձեռնեայք որոնք քարեր և աւազուտ տեղուանքը կը փորեն. կան և ՚ի տոհմէ Գլխոտնեայց Եղջերախեցի հանգրիճաձև (Ձև 98), Ամոնեղջիւր հանգրիճաձև (Ձև 99), Թռչնիկ ընդասուն, Կոքլի ակօսաւոր, և այլն. այս ժամանակս կ'երևին առաջին անգամ Եռանկիւնախեցիք, որոնք հետզհետէ յաջորդ շրջաննե-

Ձև 100 · Վոլցիա այլատերև ։

րու մէջ կը բազմանան։ Ձկանց մէջ կային թէ աճառեայ և թէ ոսկրեայ ձկունք, ինչպէս 6 կամ 8 տեսակ Ցաղթաթևճակ ձկունք և 30 տեսակ յազգէ Եղջերատաման և Թանձրաթև ձկան։ Այս հողոց մէջ ցամաքային կենդանիք աւելի եղած են, ինչպէս կը տեսնուին երկրաբանից բազմաթիւ հետազօտութենէն և գտնուած թռչնոց և այլ կենդանեաց կմախքներէն, և աւրիշ ոտից ու թաթից հետքերէն. և յիրաւի յԱնգղիա, ՚ի Վիւրթէնպէրկ մասնաւորապէս, ՚ի Սաքսոնիա և ՚ի Գաղղիա զանազան տեղեր՝ գտած են 30 տեսակ ողորկապատեան խեցեմորթք, Որդունք և Միջատք, 50 տեսակ Սողունք. Կրիայք

կամ Գորտք, և 30 տեսակ Թռչունք, որոնք կը կարծուին Թէ Ջայլամի տեսակք ըլլան, այլ շատ մեծղի։ Բուսոց կողմանէ այնչափ ճոխ չեն այս Տրիասեան հողերն, բայց այսու հանդերձ

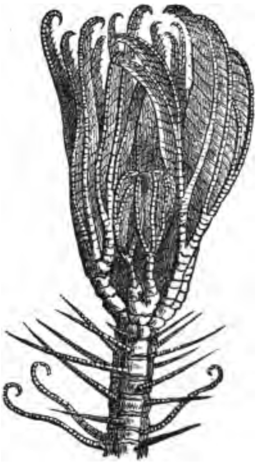
Ձև 101 • Սանտրակ լուգդունեան ։ Ձև 102 • Կորախեցի գոգաւոր ։

կը գտնուին Վոլդցիա այլատերև (Ձև 100), Եղեգնիկ աւազուտ, Պտերք, Ջիագիք, Արմաւենապտերք և Կոնաձևք, որոնցմով ըստ բաւականի մեծամեծ ածխահանքի խաւեր ձև-

Ձև 103 • Ամոնեղջիւր Պուքլանտի ։ Ձև 104 • Ամոնեղջիւր Վալքոդի ։ Ձև 105 • Նետախեցի ։

ւացած են։ Այս ժամանակս հանդիպած են տասներորդ և մետասաներորդ դրութիւնք և ամբարձմունքն, այսինքն Հաւնաւին՝ որ կը տարածուի հիւսիսային արևելեան 21 աստիճա-

նէն մինչև հարաւային արևմտեան 21 աստիճանն, և Դիւրինկէրվալտի և Մորվանի՝ որ կը տարածուի արևմտեան հիւսի֊

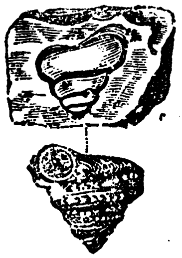


Ձև 106. Հնգավարս։

Ձև 107. Կաղամար։

սային 40 աստիճանէն, մինչև արևելեան հարաւային 40 աստիճանն։ Ամբողջ Տրիասեան հողոց զօրութիւնն է 2500-3000։

Ձև 108. Փազիանելլա և ծովային Արմաւ։



Ձև 109. Անուախեցի։

163. Ցուրայեան հողք. — Ցուրայեան կ'ըսուին այն հողերն, որոց կազմութիւնն և բրածոյք Ցուրայ լերանց կազմութեան և բրածոյից նման են, և մի և նոյն շրջանի մէջ ձևա֊

ցեր են։ Այսպիսի հողերն կը գտնուին 'ի Գաղղիա, 'ի Զուի-ցերի, յԱնգղիա, 'ի Գերմանիա, 'ի Սպանիա, 'ի Բորդուգալ, յԻտալիա, 'ի Կեդրոնական Ռուսիա և յԱմերիկա։ Ցու-րայեան հողոց նշաններ տեսնուեր են նաև Հայաստանի Ղա-րապաղ գաւառին մէջ, Մեղրի Օրտուպատու և Երասխայ ձո-րոյն կողմերը, յորդ գտեր են ճանապարհորդք Աշտարակա-քար, Ծակափոր, Հազարածակ, Ջիաձետ և այլն. ամէն տեղ քիչ շատ այս հողերն երկու որոշ բաժանմունք ունին, որք կ'ըսուին Լիաս և Ջուրաքար։

Ձև 110. Բրածոյ Կորախեցի։

164. Լիաս. — Լիասի խաւերն կը կազմուին երբեմն պարզ կրէ, երբեմն կոպճային կրէ և երբեմն խառն են մարգով և կոպ-ճով. ուստի և երեք կարգ ունի, ստորին՝ որուն յայտանիշ են Սանտրակ Լուգդոնեան (Ձև 101) և զանազան ծովային Ոզնիք-միջին՝ որուն բնադրոշմք են Մեծամողէս, Մողեսաձուկն, Կո-րախեցիք (Ձև 102) և Ամոնեղջիւր Պուքլանտի (Ձև 103), և բար-ձրագոյն՝ որուն յատուկ բրածոյք են Պոսիդոնիա, Ամոնեղջիւր

Վալքօդի (Զև 104), Նետախեցի (Զև 105) և բազմաթիւ Եռանկիւնախեցիք։

Լիասի խաւերու մէջ կը տեսնուին Արմաւեններոց պտուղներ, բայց մանաւանդ աւելի Պտերք և Արմաւենապըտերք կը տիրեն դեռ, և ասոնցմով ածխահանքի մեծամեծ դէզեր ձևացեր են. հոս կ'երևին նաև անսովոր Զկներ և Մողէսներ, զորս վերջը կը յիշենք։ Լիասի խաւոց զօրութիւնն 100–150 մէդր է։

165. Ջուրաքար. — Ջուրաքարի ընդարձակ և թանձր խաւերն կը կազմուին կրային դիրտերէ, որոնք սովորաբար հաստաւոր և ձուաձև են, ուստի և կոչուեր են Ջուրաքար։ Ասոնք ևս երեք որոշ կարգ ունին, որոց իւրաքանչիւրն տարբեր բրածոյք կը բովանդակէ. և են ստորին Ջուրաքար, որուն յատկանիշ են փոքր կաթնտու կենդանիք 'ի տոհմէ պարկաւորաց, և բուսոց մէջ Շուշանաձև տոհմի բոյսք։ Միջին Ջուրաքար, որուն բնադրոշմք են բազմաթիւ Միջատք և Մարգարտամարց ձևացումն և մանաւանդ ճաճանչաւոր բուսոց։ Բարձրագոյն Ջուրաքար, որուն յատուկ են Թռչունք, որոնք առաջին անգամ կը տեսնուին։ Ջուրաքարի խաւերուն զօրութիւնն այլ և այլ է, տեղ մը 50 մէդր, ուրիշ տեղ մը 100 մէդր, կան նաև այնպիսի խաւեր, որոց թանձրութիւնն 200 մէդր է։

166. Ընդհանուր նկարագրութիւն Ցուրայեան հողոց. — Այս հողոց խաւերն ղուգընթաց են. այս միջոցս շատ բազմաթիւ են կրային սպունգք, նմանապէս բուսոց շատ մեծ ընդարձակութիւն ունին. ծովուց յատակը լի են Հնգավարս (Զև 104) կենդանեաց անտառներով, որոնք բարակ ցօղունի մը վրայ բարձրացած են 5 կամ աւելի բազուկներով, և ասոնց մէջ են իրենց բերաններն։ Կակղամորթից մէջ քիչ են համեմատութեամբ Բազկոտունք. կան դեռ նաև Փշամորթք, Որովայնոտունք և Անգլուխք. խորշաւոր Գլխոտնեայք բազմաթիւ են. հոս առաջին անգամ նոր տոհմ մը կ'երևի Նետախեցւոյ՝ որ արդ չի գտնուիր, և քիչ մը արդի Սիպէի նմանութիւն ունին. որոց ետևի կողմը դուրս ցցուած՝ կարծր կրային կոնաձև զէնք մ'ունին մէջը փորուած խորշ խորշ, Նաւախեցիի նման, և ասով իրենց ընթացից ժամանակ ժայռից զարնուիլը կարգելուն։ Այս այլանդակ կենդանիք՝ որոց նմանութիւն ու-

Նին նաև արդի մեր Կաղամարք (Ձև 116) և Պոլիպոդք, ոտ-քերնին գլուխներուն վրայ կը կրեն, և կղկղանաց ծակն՝ իրենց բերանոյն մօտ է։ Բաց 'ի ասոնց կան նաև փագխանելա

Ձև 111.
Ձկնամողէս. Ա. Ողնայար։

Ձև 112.
Մողէսակերպ. Ա. Ողնայար ուղեղային։

(Ձև 108), Անուախեցի (Ձև 109), Բրածոյ Կորախեցի (Ձև 111), որ ուրիշ ժժմակներով ծածկուած է։

Խեցիներու մէջ Ցուրայեան հողոց յատուկ են Նուախոր-շաւողք, որոնք մեր Բաղածին խեցեմորթից կը նմանին. ատոնք շատ դանակներ և շատ ձև ունին։ Կան նաև Միջատք և Թիթեռնիկք, որոնք նշան են՝ թէ մերձաւոր ցամաք տեղուանք կային։ Բազմաթիւ են ձկունք, բայց ոչ եթէ մեր դարու մէջ եղածներուն նման. Նոյնպէս շատ բազմաթիւ են և մեծղի այս շրջանին Սողունք, զոր օրինակ Ձկնամողէս (Ձև 111), որ երկակենցաղ է, կիտային թաթերով, ձկան մարմնով, իսկ գլխով և պոչով մողեսի նման, 5–7 մէտր երկայնութեամբ, 180 ատամամբք, և քիչ անգամ կը թողու ծովը՝ ցամաք ելնելու համար։ Մողեսակերպ (Ձև 112), որ ծովու մողիսաց մէջ երևելագոյնն է,

Ձև 113, Թևամատն Թանձրակտուց։

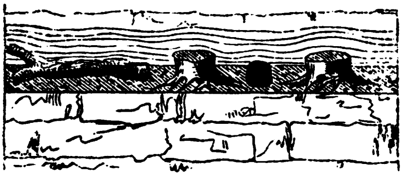
և նախընթացէն ձևովը միայն կը տարբերի, այսինքն վիզովը շատ երկայն է և օձի կը նմանի և մարմնով մողեսի, Ձկնամողեսէն տկար է, բայց քան զինքն աւելի արագաշարժ. ատոնցմէ զատ կան նաև Կիտամողէս, Մեծամողէս, որ Կոկորդիլոսի և Ագդարարին նմանութիւն ունի, 15–20 մէտր երկայնութեամբ, և Թևամատն (Ձև 113), որ թռչող վիշապի կը նմանի. ատոր ատամունքն Կոկորդիլոսի ատամանց կը նմանին, թևերը Ջղջկան,

մարմնով և պոչով կաթնտու կենդանեաց. Թևերէն դուրս կը ցըցուին մատունքն բաւական երկայն ճիրաններով, և ասոնցմով ժայռից վրայ կը կախուի: Բաց 'ի ասոնց Զուպքարի խաւերուն մէջ կը գտնուի Ագեվազք (Ձև 114), յազգէ Պարկաւորաց: Այս միջոցիս բուսաբերութիւնն թէպէտ և տարբեր է

Ձև 114. Ագեվազ:

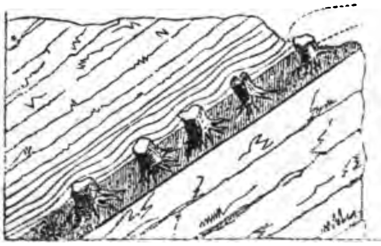
Նախընթաց դարու բուսաբերութենէն, սակայն ունի ինչ ինչ բոյսք՝ որոց տեսակքն շատ բազմաթիւ են, ինչպէս Արմաւենապըտերքը. Ծամիա, Թևատերև, Նիլսոնիա և այլն. Կոնաբերք եւս շատ առատութեամբ էին, որոց դրեթէ 20 տեսակք 'ի

մեծն Բրիտանիա գտնուեցան. կան նաև Զիագլք, Պտերք, Թեփածառք, և առաջին անգամ կ'երևին Շուշանազգիք։ — Ահա այսպիսի բուսոց անտառ մը կը գտնուի Անգղիոյ ծովեզերքը Բօրդլանտ կղզւոյն մէջ (Ձև 115)։ Այս անտառին ծառերն ամբողջ են, և իրենց արմատովն մինչև հիմայ կանգուն



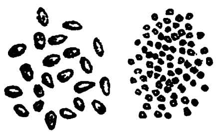
Ձև 115. Ածխահանքի խաւք Բօրդլանտ կղզւոյն։

են այն հողերու մէջ՝ ուր որ առենօք տնկուած էին, և իրենց իւրաքանչիւր կտորներն այն աստիճան կատարելութեան մէջ պահուած մնացած են՝ որ կրնայ որ և իցէ բուսաբան մը իր քննութիւններն ընել, իբրև թէ արդի ծառերն ըլլային։ Բուսաբան հողն՝ յորում տնկուած է այս անտառն, տասուերկու ոտնաչափէն մինչև տասնևութ ոտնաչափ բարձրութիւն ունի, գոյնն սևկակ է, և մէջը կը գտնուին ընդհանրապէս Արաուկարիկի ծառեր և ասոնց քով բուսած են նաև Ծամիաս և Կիկաս։ Այս անտառին ծառերն ամբողջ քար դարձած են. քարին



Ձև 116. Ածխահանքի հակեալ խաւք Բօրդլանտ կղզւոյն։

գոյնն ընդհանրապէս մթնագոյն է, բայց իւրաքանչիւր ծառին նեարդներու անօթներն՝ միայն քիչ մը գունոյ տարբերութեամբ՝ լաւ կ'որոշուին. իսկ փայտին ներքին ու արտաքին կազմուածքը և ձևը ամենևին փոխուած կամ աւրուած չէ։ Տեղ տեղ այս անտառին խաւերն զանազան երկրիս ամբարձմանց և շարժմանց պատճառաւ ծռած և խառնափնդորուած են, ինչպէս առաջիկայ պատկերս (Ձև 116) կը ցուցընէ։ Այս շրջանին մէջ կային նաև ցամաք երկիրներ, յորում կ'երևին կաթնաբեր կենդանիք, այսինքն Պարկաւորք։ Այս միջոցս դրեթէ բոլոր Եւրոպա ծովով ծածկուած էր, Իտալիա քանի մը փոքր կռանիտային կղզիներէ կը ձևանար՝ Գալապրիոյ և Սի-



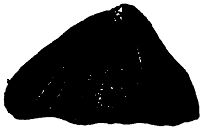
Ձև 117. Կռաաքոյսք։

Ձև 120 Աստղակռաաքոյս։

կիլիոյ մօտ. Գերմանիա ամբողջ խորին ծով մ'էր շրջապատեալ քանի մը մանր ծովեզերեայ յափանց Ռուսիոյ և Բրիտանիոյ։ Կլիման միակերպ էր, այլ ոչ եթէ հասարակածային։ Այս շրջանիս մէջ ամբարձեր է Պիլա լերան, Գոդ տ'Օրի և Էրձէպիրկի դրութիւնն, որ կը տարածուի հիւսիսային արեւելեան 49 աստիճանէն մինչև հարաւային արևմտեան 40 աստիճանն։

167. Կրային հողք. — Այն հողերն՝ որոնք ձևացեր են անմիջապէս Յուրայեան հողոց վրայ՝ կը կոչուին Կրային հողք. ասոնց կազմութիւնն գրեթէ ամբողջ կիր է. սակայն կիրն ամէն խաւերու մէջ կը գտնուի՝ Գամպրեան հողերէն սկսեալ. բայց այս շրջանիս մէջ ամենառատ գտնուելուն համար, կրային ըսուեր է։ Այս կրային ժայռերը եթէ մանրացոյց դիտակով դի-

տենք, կը տեսնենք որ կազմուած են Կառաբուսոց (Ձև 117, 118), փոքրիկ Ամոնեղջերաց, զանազան Ճժմակաց, Կակղամորթից և մանաւանդ մանր ճճեաց անհուն մնացորդներէ և կմախքներէ, որոնք հետ ղհետէ մեռնելով և քայքայուելով ջրոց մէջ՝ կը նստէին ՚ի յատակս, ձևացնելով այն ընդարձակ կաւահողերն, որոց զօրութիւնն տեղ տեղ մինչև 4000 մէդր է, ընդհանրապէս զուգընթաց դիրքով։



Ձև 119. Գաղտակրուկն։

Ձև 120. Ոստրէ չրջանաւոր։

168. Բրածոյք կրաhողոց. — Կրային հողոց բուսաբերութիւնն նախընթաց դարուց բուսաբերութենէն շատ վեր է. և

Ձև 121. Սանտրակ։

Ձև 123. Ամոնեղջիւր պսակաձև։

յիրաւի կը տեսնուին խորշաւոր գաղտասեռք, քիչ են մերկասերմն երկաբլթակ բոյսք, իսկ պատճասերմն երկաբլթակք հետ ղհետէ կը բազմանան. և ահա կան շատ տեսակ Արմաւենիք, Նշտարիք, Լաստենիք, Տղկիք, Ընկուզենիք, և այլն։ Իսկ կենդանեաց կողմանէ Թէպէտ և շատ ճոխ է և կը բովանդակէ 268

նոր տեսակ կենդանիք, և 3000էն աւելի զանազան ճժմակք, հանդերձ այսու մեծ յառաջադիմութիւն մը չերևիր եթէ բաղդատենք նախընթաց հողոց մէջ եղած կենդանեաց բրածոյից հետ։

Ձև 123 • Աշտարակաքար։

Ձև 124 • Աշտարակաքար չղթայաձև

169 • Ստորաբաժանումն կրահողոց • — Կրահողք կրնան բաժնուիլ 'ի Ստորին և 'ի վերին կրային հողս, որոնք կը գըտնուին յԱնգղիա, 'ի Գաղղիա, 'ի Սպանիա, 'ի Գերմանիա, 'ի

Ձև 125 • Քարափոր։

Ձև 126–127 • պոպաւոր Ոստրէք։

Ռուսաստան, 'ի Խրիմ, յԱսիա, յԱմերիկա և 'ի Հայաստան, որուն կրահողքն և կրալերինք, մանաւանդ Պայէզիտի կողմերը, քննութեան արժանաւորք են։ Ստորին կրահողք կը բաժնուին 'ի վարտեան կարգ, 'ի Նէոքոմեան և 'ի Կոլտեան կարգ։

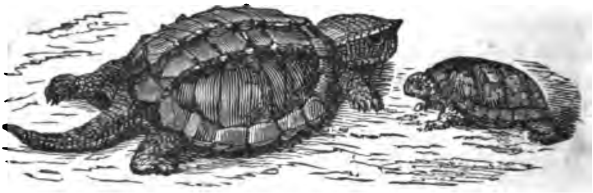
Վալտեան կարգն՝ որ յԱնգղիա կը գտնուի գլխաւորապէս, կը կազմուի փոփոխակի կրէ, կաւէ, փայտաքարէ և աւազէ, և որուն զօրութիւնն է 190 մէդր. մէջի բրածոյքն անոյշ ջրոյ են, ինչպէս Սևադէմ, Մելանիա, Ճախճախեցի, Սիրէնա, յորոց ոմանք արդ ևս հասարակածային ջրոց մէջ կ՚ապրին. կան նաև հոս ծովային մեծամեծ Մողէսք. ինչպէս Իգուանատամն, որուն մեծութիւնն է 20 մէդր, և մարմնոյն կազմութեամբն Իգուան Պրազիլի մեծ մողեսին կը նմանի. այս անհեթեթ մողեսին հետ կը գտնուին նաև շատ տեսակ Ձկունք, Կրիայք և Թռչունք։

Ձև 128. Պարկաձև Ոստրէ։

Ձև 129. Քարափոր։

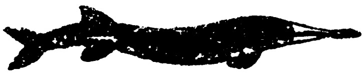
Իսկ ՚ի Նէոքոմեան կարգն՝ որ առաջին անգամ Նէօշաթէլ գտնուեր է, կը կազմուի կապոյտ և դեղին կաւային կրէ և երկաթախառն ձուաքարային կրէ և մարգէ, որոց խառներուն մէջ անթիւ են Պոլիպոդք, Քարափորք, Ամոնեղջիւրք, Գաղտակրուկքն (Ձև 119), Կրկնապատեան Ոստրէք՝ նման արդի Ոստրէից (Ձև 120), և այլն։ Իսկ Կոլտեան կարգն՝ որուն կազմութիւնն է քուարցախառն աւազ, երկաթոյ գայլախազատի հետ ՚ի միասին, կը գտնուի մասնաւորապէս յԱնգղիա, ՚ի Գերմանիա և ՚ի Գաղղիա. աստ բրածոյքն են Սանտրակք (Ձև 121), Քարափորք, Սրտաձևք, Որովայնոտունք, Հնգավարս կրահողային, Ամոնեղջիւր պտկաձև (Ձև 122), և այլն։

Վերին կրահողք եւ ունին ստորաբաժանմունք, այսինքն են Կլաւզեան կիր, Սպիտակ և Բարձրադոյն կիր, որոց խաւե֊րուն մէջ բաց 'ի վերոյիշեալ ծժմակներէն՝ կը գտնուին նաև Աշտարակաքար (Ձև 133), Աշտարակաքար շղթայաձև (Ձև 124), Քարափոր (Ձև 125), Գոգաւոր Ոստրէք (Ձև 126, 127),



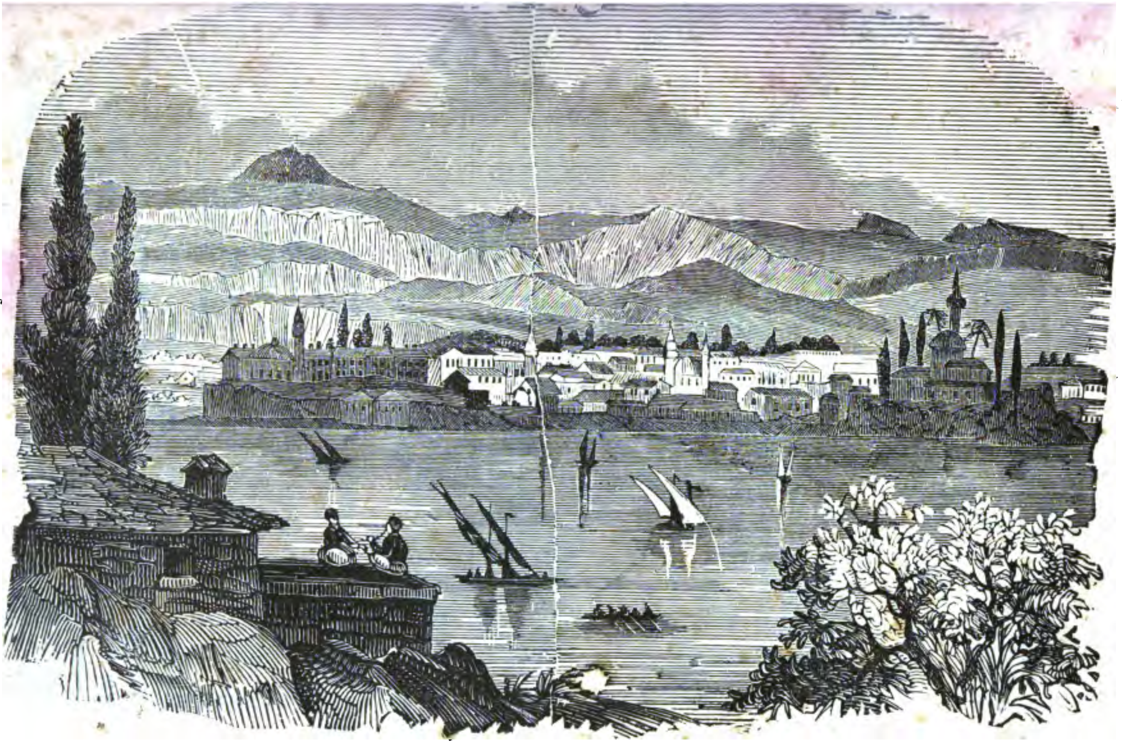
Ձև 130 • Կրիայք:

Պարկաձև Ոստրէ (Ձև 128), Քարափոր (Ձև 129), և այլն: Այս վերին կրահողոց մէջ կային նաև Թռչունք, բազմաթիւ Կրի֊այք (Ձև 130), և ձկանց մէջ Պալենայք. հոս առաջին ան֊գամ կ'երևին զանազան Դեգաղ ձկունք (Ձև 131): Այս խա֊ւերուն մէջ կը գտնուին մեծամեծ ծառեր՝ ինչպէս Կակղիք, Ընկուզենիք, Լաստենիք, և այլն, որոց անթիւ փայտաքարերն կը տարածուին մինչև բևեռային 71° տակ 'ի Կրէօլանտիա: Այս միջոցիս ջերմութիւնն մեղմ եղած է քան զհասարակա֊ծին: Կրահողոց շրջանին մէջ Վիգոյ լերան ամբարձմունք



Ձև 131 • Դեգաղ:

եղած են, որոնք կը տարածուին Վանտէի մէջ Նուարմուգիէ կղզիէն մինչև Սպանիոյ Վալանսի թագաւորութիւնը, Պի֊րենեանց միջէն անցնելով, կը տարածուի նաև 'ի Ցունաստան Պինտէի լերանց մէջ, որուն մի մասն Ստորին Ալպանիոյ Եանեա քաղաքն և լիճն կը շրջապատէ գրեթէ 1000 մէդր բար֊ձրութեամբ, և նոյն իսկ լճին յատակն ամբողջ կրահողէ կազ֊մուած է (Ձև 132):



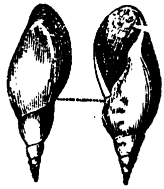
Զև 132. Եանինա, քաղաքն և լիճն։

ԳԼՈՒԽ Դ

ԵՐՐՈՐԴԱԿ ԴԱՐ

170. *Կարևորութիւն Երրորդական Դարու.* — *Այս դարուս մէջ բոլորովին կերպարանափոխ կ'ըլլայ մեր երկիրս. Ցուրայեան, Տրիասեան և Կրային հողոց մեծամեծ Սողնոց՝ կը յաջորդեն Կաթնաբեր կենդանիք թէ՛ ծովուց մէջ և թէ 'ի ցամաքի. Թռչունք հետզհետէ կը բազմանան և նորանոր տեսակք կ'երևին, որոնք քիչ տարբերութիւն ունին՝ արդի թռչուններէն: Սողունք մեր՝ սողնոց աւելի կը նմանին՝ քան թէ նախընթաց դարուց. ձկանց մէջ Դեգաղք, Կատուաձկունք, Թեփա-*

Ձև 133. Նաւախեցի:



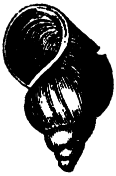
Ձև 134. Մօրախեցի

մորթք, և այլն, կը փոխուին և կը կատարելագործուին. Նմանապէս Կակղամորթք, Խեցեմորթք, Միջատք, Փշամորթք և Պոլիպոդք նորանոր ձևեր կ'առնուն, և մեր ծովերուն մէջ գտնուածներուն կը նմանին: Բոյսք ևս շատ փոխուեցան և գրեթէ նման են արդի տաք երկրի բուսոց, որով կը տեսնուի թէ այս դարուս մէջ քիչ շատ աւելի տաք եղած է քան թէ հիմայ. կային Արմաւենիք և ծառացեալ միաբլթակ բոյսք: Մինչդեռ հանդարտ կերպով կենդանեաց և բուսոց մնացորդք կը նստէին ծովուց յատակը, երկրիս ներքին զօրութիւնքն անգործ չէին մնար, գետերն 'ի ծովս կը տանէին ընդարձակօրէն մէ-

դէորական ազդեցութենէն քանդուած ցամաքաց և լերանց աւերածք և աւերակք. և նոյն այս երկրիս ներքին զօրութիւնքն կը բարձրացնէին զցամաքս և կը հոսէին 'ի ծովս այն հեղուկ նիւթերը՝ զորս ալ չէին կրնար իրենց ներսը պահել։ Մեծամեծ ճեղքեր և պատառուածք կը բացուէին դուրս եղած ցամաքաց վրայ, որոնք կը լեցուէին վարէն դէպ 'ի վեր հալած նիւթոց ժայթքմամբք և կամ վերէն դէպ 'ի վար հեղուկ նիւթեր լեցնելով. յայլակերպ ժայռս փոխելով և կամ հանքեր և երակներ ձևացնելով։ Այս ժայթքմունքն նման են մեր արդի հրաբղխաց հրաշնչութեան, և կը հոսէին կռանիտք, լաւայք, պորփիւրք, կնայսք, որոնք շատ լաւ կը տեսնուին մեր Հայաստանի մեծագոյն լերանց վրայ, որոնք այս դարուս մէջ ձևացած են. ինչպէս նաև Ալպեանց և Ապենինեան լերանց վրայ։

Ձև. 135 · Տափածիր։

Ձև. 136 · Սրտախեցի։



Ձև. 137 · Ճախճախեցի։

Երրորդակ դարն՝ ինչպէս յառաջ ըսինք, կը բաժնուի 'ի Նախահնեան, 'ի Միջահնեան և 'ի Նորահնեան հողս, զորս կարգաւ քննենք։

171. Նախահնեան հողոց ընդհանուր նկարագրութիւն. — Այս ժամանակի ցամաք երկիրներն՝ որոնք բազմութեամբ կային, թէ՛ նախընթաց և թէ արդի երկիրներու կազմութենէն շատ տարբեր կը ներկայանան։ Այս հողոց դիրտերէն ոմանք կը բաղկանան աւազէ, հասարակ կրէ և կոպճէ, և ոմանք ալ 'ի մարգէ, կաւէ և չեղջազօդէ, որոնք լի են բրածոյիւք։ Մինչդեռ Իտալիոյ մէջ Մարիոս լեռն ծովու յատակ էր, 'ի Գաղղիա, յԱնգղիա և 'ի Հայաստան կային երկիրներ՝ յորս ոչ միայն Սողունք և Պարկաւոր կենդանիք կը բնա-

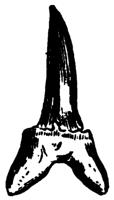
կէին, այլ և ողնաւոր կենդանիք, մագլցող և գիշատիչ Թռչունք։ Այս ժամանակիս ծովերու մէջ կային Դելփինք, Պալենայք և Կիտազգիք, և ուրիշ անթիւ տեսակ Խեցեմորթք և Ջրաճճիք, որոնցմով ահագին երկիրներ ձևացած են և քարացած, որ կ'ըսուի դրաւեախեցակաւն. այս հողէս կը կազմուի ամբողջ Բարիզ և իր շրջակայքը, զորս հետազօտելով երևելի և հանճարեղն Քիւվիէ, գտաւ Հնագազան և Խառնագազան, մին Թափիրի նման և միւսն Վիթի. ասոնք խոտակեր կաթնտու անասունք էին, որոց հասակն միջակ էր, այսինքն ընդ մէջ Ռնգեղջեր, Ձիու և Թափիրի. Մոնմարդի գաճերն ընդարձակ գերեզման կրնան համարուիլ այս և ասոնց նման անհեթեթ կենդանեաց, յորում առանց այլայլութեան և փոփոխութեան կը գտնուին, մինչդեռ Լոնտրայի գաճերուն մէջ այլափոխուած են։ Նախահնական երկիրներու բուսաբերութիւնն բոլորովին տարբեր երևոյթ մը կ'ընծայէ. Պտերք և ուրիշ անբոլթակ բոյսք՝ այժմեան դարու անբոլթակ բուսոց կը նմանին. Կոնաբերք որ շատ առատ էին, այս միջոցիս մէջ ամենևին չեն գտնուիր բարձր տեղուանք. ընդ հակառակն խոտի տեսակ և երկարբոլթակ բոյսք, որ շատ քիչ էին Նախընթաց դարուց մէջ, արդ շատ զարգացած են և առատ կը գտնուին, ինչպէս գեղեցիկ Արմաւենիք, Կայծփշայինք, Կաղնիք, Արքականիք, Ընդաբերք, Սաղձենիք, Դդմաստեսակք, Հացիք, Թխտենիք, և այլն։ Այս ժամանակս է ճիշդ Ալպեանց երևումն, Սիկիլիոյ զանազան կէտերն և Ապենինեան լերինք, ծովուց միջէն իբրև այլ և այլ կղզիք դուրս կը ցցուէին։

172. Նախահնական հողոց բաժանումն և բրածոյք. — Նախահնական հողերն ևս կրնանք բաժնել յերիս կարգս, այսինքն են վերին, Միջին և Ստորին կարգ։ Ստորին կարգին խաւերն անմիջապէս կրահողոց բարձրագոյն խաւերուն վրայ նստած են, բայց շատ տեղ կրային չեջազօդով կը բաժնուին, որ անշուշտ երրորդակ դարու ծովերու ողողմանէ և իրենց բերած մնացորդներէ ու աւերածներէ ձևացած է։ Այս կարգն կազմուած է տեղ մը քուարցի ամենամաքուր ու սպիտակ աւազներէ, որուն զօրութիւնն կրնայ ըլլալ 5 մէտրէն մինչև 15 մէտր. տեղ մը ծովային աւազէ՝ խառն կաւի ու փայտաքարի

Հետ, 30-35 մետր թանձրութեամբ. և ուրիշ տեղ մ'ալ կը կազմուի կաւէ և երկաթային աւազէ, որուն զօրութիւնն ալ փոփոխական է։ Այս խաւերուն բրածոյքն են Ճախճախեցիք, Քեղիկոն կիսաբոլորակ, Բոլորաբերեան խեցի, Նաւախեցի կեդրոնական (Ձև 133), Կիւրենախեցի ձագարաձև, Տափածիր ողորկ, Մոմաքար փոփոխական, Մելանիա Քիւվիէի, Ձուկի ելունդաւոր, Անատամխեցի, և դեռ ուրիշ անթիւ Կակղամորթք և Խեցեմորթք, թէ անոյշ ջրոյ և թէ ցամաքային. կան նաև Կրիայք, Ձկունք. և ուրիշ ցամաքային կենդանիք այս ստորին կարգին մէջ գտնուեցան Հնագազան, Խառնագազան, և այլ բրածոյք։

Ձև 138.
Մոմաքար գեղեցիկ։

Ձև 139.
Նայախեցի։



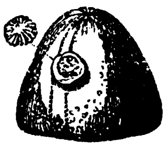
Ձև 140.
Շնաձկան ակռայ։

Միջին նախահնակ կարգն կը կազմուի 'ի հաստարակ կրէ, 'ի մարգէ և 'ի դրամախեցական կրէ, յորս խառն է նաև աւազ և կաւ։ Այս կարգին խաւոց զօրութիւնն շատ փոփոխական է և կրնայ ըլլալ 5 մետրէն սկսեալ մինչև 45 մետր. որոց բրածոյքն են Դրամախեցիք, Մոռախեցիք (Ձև 134), Տափածիր (Ձև 135), Սրտախեցի (Ձև 136), Ճախճախեցի (Ձև 137), Աշտարակիկ, Մոմաքար գեղեցիկ (Ձև 138), Նայախեցիք (Ձև 139). առոնցմէ զատ դեռ անթիւ Ճճմակք, Խեցեմորթք և Կակղամորթք կը գտնուին, և շատ սիրուն կերպով մնացած

են, ինչպէս Կրինիոնի խաւերուն մէջ, յորոց 400 տեսակք հանուած են։ Այս կարգին մէջ կան մեծամեծ Սողունք, ինչպէս Կրիայք՝ Ձկանց մէջ Ծանաձուկն որուն ակռայ մը կը տեսնուի (140 Ձևոյն) մէջ. կան նաև Թռչունք և մսակեր ու կրծող կենդանիք։

Բարձրագոյն նախահնակ կարգն կը կազմուի 'ի ծովային և աւազուտ մարգէ, 'ի գաճէ, 'ի կրէ և 'ի տրավերդինէ, որոց թանձրութիւնն է 45 մէդրէն մինչև 95 մէդր։ Այս կարգին մէջ աւ բաց 'ի վերոյիշեալ ծովային ճժմակաց և խեցեմորթից,

Ձև 141 · Իլախեցի հակադարձ

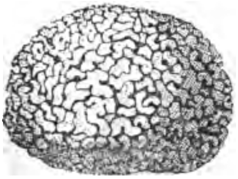


Ձև 142 · Ոզնեքար։

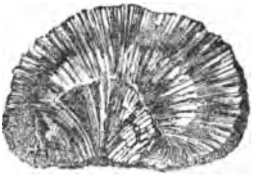
կ'երևին բազմաթիւ Հնագազան, Խառնագազան, Ատամնատուր, Կրիայք, Ձկանց տեսակներ և Թռչունք։ Այս նախահընակ շրջանին մէջ բարձրացած են չորեքտասաներորդ և հինգետասաներորդ դրութիւնք, այսինքն Պիրենեանց դրութիւնն և Սարտենիա ու Գորսիգա կղզեաց ամբարձմունքն, որոց առաջինն կը տարածուի 'ի Կարպադեան լերինս, 'ի Ցունաստան, 'ի Գերմանիա, 'ի Գաղղիա և յԱնգղիա. իսկ երկրորդն կ'ընդգրկէ Դոսքանայի քանի մը լեռներ, Հռովմայի վիճակը, զԱլպանիա, զՑունաստան և զԻստրիա։

173. Միջանկեալ հողեր. — Մինչև այս ժամանակս մեր կիսագունդն Հնդկային ովկիանոսի կը նմանէր, յորում այսր անդր ցանուցիր էին կղզիք դէպ 'ի բևեռս։ Այս շրջանին մէջ Եւրոպա բոլորովին կերպարանափոխ կ'ըլլայ. աստիճանա-

բար ջրերէն դուրս կ'ելնեն և կը բարձրանան ծովու յատակներ, որով կը ձևանան բազմաթիւ լիճեր, ծոցեր, նեղուցք. ուստի և կերպարանափոխ կ'ըլլան բոյսք և կենդանիք։ Այս ժամանակս նաև բազմաթիւ ծովային հրաբուղխք կային, որոց շարունակ ժայթքմանց պատճառաւ՝ ձևացած են զանազան ցամաքներ և լեռներ թէ յԵւրոպա և թէ յԱսիա. անշուշտ մեր Հայաստանի հին հրաբղխաց սկզբնաւորութիւնն այս միջոցիս պիտի եղած ըլլայ։ Միջահնեակ հողերն ևս երեք

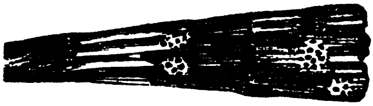


Զև 143.
Մամռակենդան բուստին արտաքին տեսքն։



Զև 144.
Նոյն բուստին ներքին տեսքն։

Զև 145.
Նոյն բուստին արտաքին տեսքն մեծցուցած։



Զև 146.
Նոյն բուստին ներքին տեսքն մեծցուցած։

կարգ ունին Ստորին, Միջին և Բարձրագոյն, որոց թանձրութիւնն այլ և այլ է։ Այս կարգերն կազմուած են ծովային աւազէ, մարգէ, կրէ և կաւէ, որոց մէջ կան Իլախեցի հակադարձ (Զև 141), Կոնքեղ, Ոզնեքար (Զև 142) և բազմաթիւ Բուստ յազգէ Մամռակենդանեաց (Զև 143, 144, 145, 146)։ Միջահնեակ շրջանին մէջ հանդիպած են երկու դրութիւնք, այսինքն նախ Վիկթ կղզւոյն, Դատրայի, Ռիլոյ-Տաղի ու Հեմոսի, և ապա դրութիւնն Եւրիմսնտեայ և Սանսերուայի։

174. *Բրածոյք Միջահնեակ հողոց.* — Միջահնեակ հողոց բրածոյք աւելի ցամաքային են քան թէ ծովային. և յիրաւի

Ձև 147. Շնաձուկն։

կը տեսնենք 'ի կենդանիս այլ և այլ Կապիկք, Ջղջիկք, Ցօվազք, Ձի, Կով, Փիղ, Կրիայք, և ուրիշ Սողունք, որոց տե-

տակք արդ 'ի հասարակածային կողմանս կ'ապրին։ Բաց 'ի աստնց՝ այս միջահնակ հողոց յատուկ տեսակք են Հոյագազան, Ծծատամն և Ռնգեղջիւրք։ Հոյագազանն կաթնտու կենդանեաց մէջ ամենէն մեծ է, և փղի կը նմանի. ըստ կարծեաց ոմանց՝ այս կենդանւոյն երկայնութիւնն է 6 մէդր,

Զև 148. Փոկ։

գլխոյն մեծութիւնն գրեթէ 1 մէդր և 30 հարիւրորդամէդր երկայն և 1 մէդր լայն. ստորին ծնօտին վրայ երկու ժանիք ունի դէպ 'ի վար ծռած, որով կը տեսնուի թէ արմատակեր է. զնոյն կը հաւաստեն նաև ատամանց կազմութիւնն։ Իսկ Ծծատամն կենդանին շատ աւելի նմանութիւն ունի

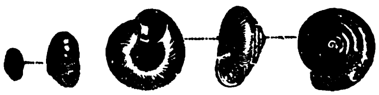
փղին քան զնախընթացն. այս կենդանին չորս ժանիք ունի, երկուքն աւելի երկայն՝ վերին ծնօտին վրայ, և երկուքն աւելի կարճ՝ ստորին ծնօտին վրայ։ Այս կենդանիք առաջին անգամ յԱմերիկա գտնուեցան, բայց վերջերս այսպիսի կենդանեաց բրածոյից համար շատ հռչակուեցաւ Փիքերմի՛երկիրներն 'ի Յունաստան։ Ծովային կենդանեաց Խմէջ՛կային

Ձև 149. Ջայլամն։

Համբարուք, Կէտք, Պալենայք, անթիւ տեսակ Ճժմակք, ինչպէս նաև Ձկունք ալ, միայն Շանաձուկն մեր արդի Շանաձկան (Ձև 147) երկուքը կար. հոս կ'երևին նաև Փոկք (Ձև 148) այս ծովային կենդանիք ինչպէս նաև Թռչունք մեր հիմակուան Թռչնոց (Ձև 149), Ձկանց ու Ճժմակաց մեծ նմա-

նութիւն ունին, որոց 20 առ % աղի ծովու մէջ կապրին, մինչդեռ նախահնակ ծովուց կենդանիներէն հազիւ 3 ½ առ % կան հիմայ։

Բուսաբերութիւնն ալ շատ ճոխ է, որով մեծամեծ դիրտեր ձեւացած են փայտաքարի, և այս փայտաքարանց մէջ կը գտնուի նաև սաթ որ ուրիշ բան չէ՝ բայց եթէ ռետին մը, որ կը ծորէր այն հին ծառերէն և իր թեթեւութեան հա-



Ձև 150. Քեղիկոնիկք։

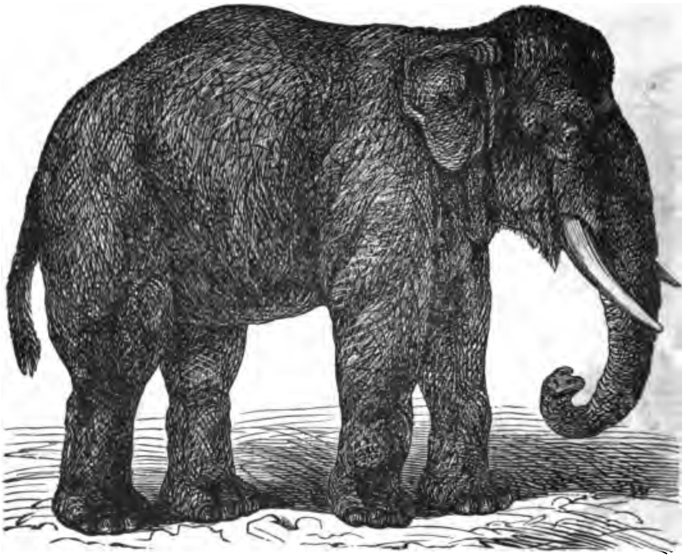
մար ծովու խորշերու մէջ ժողովուելով ծածկուեր է հեղե-ղահողէ, այս ռետինի կամ սաթի դիրտք շատ կը գտնուին Պալդիկ ծովուն մէջ։ Բուսոց տեսակաց մէջ բաց 'ի Նախա-հընակ ժամանակի մէջ եղածներէն, կան նաև Ուռենիք, Կա-ղամախք, Կնձնիք, Տղկիք, և այլն։

Ձև 151. Ծիրանախեցի։

Ձև 152. Սաղաւարտախեցի։

178. Նորահնակ հողք. — Անմիջապէս միջահնակ հողոց կը յաջորդեն Նորահնակ հողոց դիրտք, որոնք թէ ծովային են և թէ ճախնային։ Ճախնային դիրտք կը տեսնուին մաս-նաւորապէս Գաղղիոյ Պրէս գաւառին մէջ, որոնք մինչև 'ի Վալանս կը տարածուին. այս դիրտք կը կազմուին խիճէ, խճաքարէ, աւազէ և կաւէ. յորս լի են խեցեմորթից և ու-րիշ ծծմակաց բրածոյք. ինչպէս Քեղիկոնիկք (Ձև 150),

Ծիրանախեցի (Ձև 151), Սաղաւարտախեցի (Ձև 152). Ճախճախեցի, և այլն: Իսկ ծովային դիրտք, որովք ձևացած են գլխաւորապէս ստորին Ապենինեան բլուրք, կը կազմուին յաւազէ և 'ի կրախառն մարգէ. այս դիրտք ևս անթիւ խեցեմորթովք լի են, որոց 60 — 70 առ % արդ Միջերկրականի մէջ կ'ապրին: Այսպիսի դիրտք կը գտնուին նաև Սիկի-



Ձև 153. Փիղ:

լիայի, Սարտենիայի, Նիցցայի, Մարսիլիայի, Մոնբելիէի կողմերը, յԱնգղիա, յԱմերիկա, յԱսիա և ընդհանրապէս ծովեզերեայ տեղուանք. Թէպէտ և հրաբղխային կողմեր ևս կը տեսնուին, ինչպէս Մարիոս լերան մօտ: Նորահնակ հօղոց ամբարձումն կամաց կամաց եղած է. այս միջոցիս մէջ բազմաթիւ հրաբուղխք կային ժայթքման մէջ, որոց նիւթք խառնուելով ծովունիւթոց հետ՝ ձևացուցած են փշրաքար, օ-

րոնք շատ առատ են Հռովմայ սահմանին մէջ, Իտալիոյ ուրիշ կողմեր, ինչպէս նաև 'ի Հայաստան, և մասնաւորապէս Կրիմրիի բլուրքն Թերթաքարէ կազմուած են: Դարձեալ այս միջոցիս զանազան ծոցեր և լճեր կը ձևանային ցամաքաց երևնալով, և սյլ և այլ տեղեր աղբիւրներ կը բղխէին՝ լի բնածխատ թթուուտով և կրով, ուստի և ձևացան կրոյ դիրտեր: Այս շրջանիս մէջ եղած են Ալպեանց և մեր Արարատայ լերանց ամբարձմունքն, որոնք ոչ եթէ մի միայն յեղափոխութենէ

Ձև 154. Վիթ:

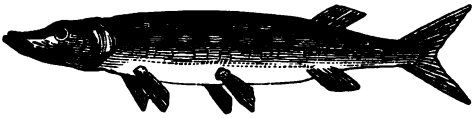
ձևացած են, այլ բազմաթիւ շարժմանէ և ամբարձմանէ. ասոնք շատ մեծ ընդարձակութիւն ունին, և ըստ ոմանց մինչև իսկ Հիմալայեայ գօտեաց հետ հաղորդակցութիւն ունին:

176. Բրածոյք Նարահնակ հողոց. — Այս ժամանակս ամէն տեղ մի և նոյն կենդանիք չէին բնակեր, որով յայտնի կը տեսնուի թէ կլիմայն տարբեր էր 'ի զանազան տեղիս. և ահա Եւրոպիոյ մէջ աւելի Փիղք (Ձև 153), Ռնգեղջիւրք և Ծծատամնային կենդանիք կը տիրէին ուրիշ փոքր կենդանեաց հետ 'ի միասին. 'ի Հարաւային Ամերիկա գլխաւորապէս Մե-

ծագազանի տեսակք կային, Վագրի, Առիւծի, և այլն, զազա-
նաց հետ 'ի միասին. իսկ 'ի Հիւսիսային Ամերիկա՝ Ռնգեղջեր
տեսակք, որք ահագին մարմնոց հետ փոքր ուղեղ ունէին, և զի-
նեալ էին երեք զոյգ եղջիւրներով։ Ասոնցմէ զատ կային նաև

Ձև 153. Վագերաձի։

Ձիագետի, Ձի, Ուղտ, Վիթ (Ձև 154), Վագերաձի (Ձև 155),
Հնդկաեզն (Ձև 157), և ձկանց նորանոր տեսակք կ'երևէին,
ինչպէս Գայլաձուկն (Ձև 156)։ Իսկ բուսաբերութեան կողմա-
նէ ամենևին տարբերութիւն չկար արդի բուսաբերութեննէն,



Ձև 156. Գայլաձուկն։

բայց միայն յաջորդ երեք տոհմք չէին երևցած, այսինքն՝ Վար-
դաձևք, Սիզատեսակք և Շրթնաւորք, որոնք մինչև հիմայ չեն
գտնուած, և կ'երևի թէ ասոնք յատուկ տեսակք են չորրորդական
դարուն, յորում հետ զհետէ կ'աճին և կը բազմանան։

ԳԼՈՒԽ Ե

ՉՈՐՐՈՐԴԱԿ ԴԱՐ

177. *Չորրորդական դարու կարևորութիւնն.* — Չորրորդական դարու կոչմամբ կը հասկցուին այն հողերն՝ որոց դիրքը ձևացեր կամ նստած են ընդ մէջ Նորահնակ և Արդի ըսուած հողոց. այս դիրտերն կրնան ըլլալ խառնիստ կամ անխառնիստ, ծովային կամ գետային, ճախնային կամ հեղեղատային, հաստատուն կամ շարժուն և անյարակից։ Այս տեսակ հողերն կը գտնուին յԵւրոպա, 'ի հիւսիսային Ասիա, յերկոսս Ամերիկայս, յԱւստրալիա և այլուր։ Չորրորդական դարու ուսումն ևս շատ կարևոր է, մանաւորապէս իր բազմաթիւ յեղափոխութեանց, զանազան երևութից և կենդանեաց ու բուսոց կարգէ դուրս զարգացման պատճառաւ. և կատարելագոյն էակին արարչութեան համար։ Չորրորդական դարն՝ երկու շրջան ունի Սառնապատ և Ջրհեղեղային։

Ձև 157. Հնդկաեզն։

177. *Սառնապատ շրջան*. — Այս շրջանին մէջ զանազան տեղեր բարձրանալով և ցածնալով՝ սաստիկ ցրտութիւն մը տիրած է երկրիս վրայ, որով սառոյցի կոյտերով ծածկուեցաւ Եւրոպիոյ հիւսիսային կողմէն սկսեալ մինչև 'ի կեդրոնական տեղիս, այսինքն, 'ի Գաղղիա և 'ի հիւսիսային Իտալիա, այսպէս նաև յԱսիա, յԱմերիկա և Աւստրալիա. զոր ամենայն կերպով կը հաստատեն կարկառք, ժայռից ակօս-

Ձև 158. Հռինդեր։

ներն, լերանց ողորկութիւնն և փայլնութիւնն, և ուրիշ փոխադրուած մեծամեծ ժայռից կտորներ, որոնք Նորուեկիայէն 'ի Լեհաստան, 'ի Բրուսիա և յԱնգղիա ևս գնացած են, ինչպէս նաև Ալպեանց բարձրութենէն մինչև Ժիւրա լերանց կողերուն վրայ փոխադրուած են։ Արդ այսպիսի յեղափոխութենէն ձևացած դիրտերն մասնաւորապէս կը գտնուին 'ի Սկանտինաւեան լերինս, 'ի Ռուսաստան, Մեծն Բրիտանիոյ եզերքն, 'ի Հոլանտա, 'ի Տանիմարքա, 'ի Բրուսիա, 'ի հիւսիսային կողմն Միացեալ Նահանգաց, 'ի Հայաստան, Արարա-

տայ կողմերը, յորում սառնարանք մինչև 'ի ստորոտս կ'իջնէին, զոր յայտնի կը ցուցընեն տրաքիտի ողորկութիւնքն և զանազան ակօսներն ։ Այս դիրտերն երբեմն մարգային են և

Ձև 159 · Կոկորդիլոս ։

երբեմն աւելի կաւային, որոնք կը բովանդակեն քիչ շատ խիճեր, ողորկեալ և փայլուն խճաքարեր ու կարկառք ։ Այս ժամանակս ևս շատ հրաբուղխք կը ժայթքէին երկրիս վրայ և ջրոց մէջ, յորոց կազմուեցան Ալպանիոյ և Սապաղինի լերինք ։ Մարիոս լեռն այս ժամանակս ջրէն դուրս ելաւ, յԱփրիկէ Սահրայի ծովուցած յատակներն դուրս կը ցրցուէին, և հետ-

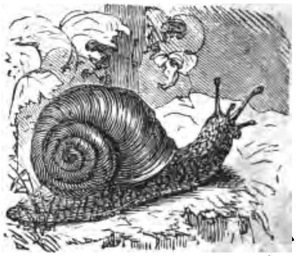
Ձև 160 · Ցամաքային Սալամանդր ։

զհետէ ներքին ծովերն կը նեղնային և վերջապէս կ'անհետանային. հետևաբար տաքութիւն մը կը սկսէր աւելնալ ցամաքաց աւելնալով, ուստի և սառնարանքն կամաց կամաց կը հալէին և յանձրև կը փոխուէին, և առով Սառնապատ շըրջանն կը վերջանար. դարձեալ այս ցամաք երկիրներու բարձրանալէն՝ Միջերկրականն անջատեցաւ 'ի Կասպից ծովէն և Արալ-լիճէն ։

179. *Ջրհեղեղային շրջան.* — Ջրհեղեղային շրջանն կը սկսի սառնապատ շրջանէն վերջը, յորում ձորոց և խոր ու ընդարձակ այրերու մէջ նստած են զանազան դիրտեր, որք կ'ըսուին Ջրհեղեղային դիրտք։

Երկրաբանք երկու կարծիք ունին այս դիրտից կազմութեան վրայ. ըստ ոմանց՝ ջերմ կլիմայի մը մէջ սառնարանք հալելով, ջրերն շատցեր են ու սկսեր են զեղանիլ այսր անդր, և իրենց ուժգին ընթացից ժամանակ աւերելով և քանդելով՝ սկսեր են ձևացընել ձորոց մէջ զանազան խաւեր հետերնին տարած տղմով, կաւով, աւազով, խճաքարամբք և ուրիշ անյարակից նիւթերով։ Իսկ ըստ այլոց՝ այս ջրհեղե-

Ձև 161. Ռնգեղջիւր։



Ձև 162. Խռնջայլ։

ղային դիրտք ձևացեր են մեծամեծ ալեաց զեղմանէն որոնք մեր երկիրս ծածկեր են, կամ յանկարծական ցամաքաց բարձրանալուն և կամ ցածնալուն պատճառաւ։ Ահա այսպիսի ջրհեղեղային դիրտեր կը գտնուին 'ի Հռենոսեան ձորս, նմանապէս 'ի Լոմպարտիա, 'ի Բիեմոնդ, յԱւստրիա, 'ի Զուիցերի, յայլ և այլ վայրս Ամերիկոյ և Ասիոյ։

180. *Բրածոյք չորրորդակ դարու.* — Այս ժամանակս կային յԵւրոպա Փիղեր, Մամմութ, Ռնգեղջիւրք, Ձիագետիք, մեծ Եղջերու Իռլանտիոյ, Ցովազք, շատ տեսակ Առիւծք, մեծ Արջի տեսակ մը. ասոնցմէ զատ կային դեռ ուրիշ մանր կենդանիք թէ ծովային, թէ ցամաքային և թէ ջրային, յորոց ոմանք Ափրիկէի և Ասիոյ մէջ ապրած մի և նոյն տե-

տակ կենդանեաց նմանութիւն ունէին, և ոմանք ալ բոլորովին կը տարբերէին։ ՅԱմերիկա կը գտնուէին մասնաւորապէս մեծամեծ ձուատք, զոր օրինակ Մեծագազան, Սեղանատամն, Մեծեղունգն, Գազանասրուն, և մեծղի խեցերէք. մի և նոյն ժամանակ կ'ապրէր նաև մեծ Կատուի տեսակ մը, ինչպէս նաև զարմանալի և վիթխարի խոտակերք, զոր օրինակ Թոյնատամն, Ձի, Եւրոպիոյ ձիերէն տարբեր, Այծաուղտ, հիւսիսային Եղջերու կամ Հաինգեր (Ձև 158), Կոկորդիլոս (Ձև 159),. Սալամանդր (Ձև 160)։ Աւստրալիոյ մէջ

Ձև 163 Ուղտ։

կային Պարկաւորք, Ագեվագք, Թիկնագազան, Կրկնատամն, որոց հասակն կը հաւասարէր Ռնգեղջերաց (Ձև 161), և մեր արդի Ուղտի տեսակներ (Ձև 163)· կան նաև խունջայլի անթիւ տեսակք (Ձև 162), Թռչնոց ցեղէն ալ հետզհետէ նորանոր տեսակներ երևցան, ինչպէս Հաւալուսն (Ձև 164)։

Այս ամենայն կենդանեաց Մնացորդք Աւստրալիոյ, Ամերիկայի և Եւրոպիոյ մեծամեծ այրերու մէջ կը գտնուին, յորս կամ ջրերէն տարուած են հոն և կամ նոյն իսկ կենդանիք այն տեղուանք բնակած են, և ջրոց յորդութեան ժամանակ հոն տեղ ապաւինած ըլլալով՝ հոն թաղուած են։

181. *Արդի հողք.* — Արդի հողք ըսելով կը հասկնանք այն դիրտերն և խաւերն, որոնք կը ձևանան արդ ևս գետոց բերաններուն մօտ, ծովուց, լճերու, գետոց յատակը, ծովեզերեայ և ճախճախուտ տեղուանք, ձորոց և դաշտաց մէջ, և

Ձև 164. Հաւալուսն։

այլն։ Այս դիրտք կը կազմուին ընդհանրապէս գայլախազատէ, աւազէ, տղմէ, մարգախառն կաւէ, կիրահողէ, անկաքարէ, բուստէ և ուրիշ կենդանեաց Մնացորդներէ։ Ահա այս միջոցիս կը վերաբերին ծովային խեցուտ դիրտք, որոց մէջ կը տեսնուին մարդկային ձեռագործք, զոր օրինակ Իտալիոյ, Շուետի, Անգլիոյ՝ ծովեզերեայ տեղուանքը, յԱնտիլեան կղզիս, յորում և մարդկային հին Մնացորդք ևս կը գտնուին, և ուրիշ զանազան բարձրացած և ցածցած հողոց մէջ։

ՎԵՐՋ

ՑԱՆԿ

Նախագիտելիք

1. Սահման և առարկայ երկրաբանութեան. — 2. Բաժանումն երկրաբանութեան 1

ՄԱՍՆ ԱՌԱՋԻՆ

ԳԼՈՒԽ Ա

Մթնոլորտային զօրութիւնք

3. Օդ. — 4. Բաղադրութիւն օդոյ. — 5. Ապացուցութիւն վերոյիշեալ կազերու գոյութեան յօդս. — 6. Ծանրութիւն օդոյ. — 7. Առաձգութիւն օդոյ. — 8. Օդ լուծեալ ջրոյ մէջ. — 9. Օդոյ ազդեցութիւն ջրոց շողիանալուն վրայ. — 10. Օդոյ ներգործութիւն ամէն մարմնոց վրայ. — 11. Կիզումն. — 12. Այլայլութիւն ժայռից և մետաղաց. — 13. Ներգործութիւն կայծակի՝ ժայռից վրայ. — 14. Շնչառութիւն. — 15. Ապականութիւն գործարանաւոր մարմնոց. — 16. Բարձրութիւն մթնոլորտի. — 17. Մթնոլորտին բարեխառնութեան տարբերութիւն՝ այլ և այլ բարձրութեան մէջ. — 18. Մշտնջենաւոր ձեանց սահման. — 19. Մարդոց բնակութեան բարձրագոյն տեղիք. — 20. Շարժմունք մթնոլորտի և հողմունք. — 21. Այլ և այլ հողմունք. — 22. Թաթառ. — 23. Մեքենական զօրութիւն հողմոց. — 24. Օդաքարինք կամ Ատուպք. — 25. Կարծիք և վարդապետութիւն օդաքարաց. — 26. Երկրաբանական նախնական ժամանակաց մթնոլորտ 1

ԳԼՈՒԽ Բ

Ջրային զօրութիւնք

27. Ջուր. — 28. Բաղադրութիւն ջրոյ. — 29. Ջրոյ բաղադրութեան փորձ. — 30. Բնաբանական զանազան վիճակ ջրոյ. — 31. Մեծագոյն խտութիւն ջրոյ. — 32. Բիւրեղացումն. — 33. Երկրիս վրայ տարուան

մը մէջ խնկած ջրոյ քանակին. — 34 Ի՞նչ կերպով կը բաշխուի երկրիս վրայ մթնոլորտական ջուրն. — 35. Ծագումն աղբերաց, գետոց և լճից. — 36. Ծովային աղբիւրք. — 37. Ներքին լիճք. — 38. Շթաքար և Պակաքար. — 39. Ընդհատ աղբիւրներ. — 40. Արտեզեան ջրհորք. — 41. Բաժանումն ջրոց. — 42. Բաժանումն հանքային ջրոց 22

ԳԼՈՒԽ Գ

Ծով

43. Ծով. — 44. Աղիութիւնն. — 45. Խորութիւն ծովու. — 46. Ծովու յատակ. — 47. Փոփոխականութիւն. — 48. Ծովային ջրոց գունաւորումն. — 49. Մակընթացութիւն և տեղատուութիւն. — 50. Ծովային հոսանք. — 51. Այլ և այլ հոսանք. — 52. Արագութիւն ծովային հոսանաց. — 53. Ցորդութիւն ջուրց, յեղափոխութիւնք. — 54. Ծովային երեսին անփոփոխութիւն 36

ԳԼՈՒԽ Դ

Ջրոց մեքենական զօրութիւն

55. Ջրոց մեքենական զօրութիւն. — 56. Մեքենական արտադրիչ զօրութիւն. — 57. Բուսական փտտակոյտք. — 58. Գետոց տեղափոխութիւն, լճերու և ճախճախուտներու աներեւութանալն. — 59. Բուսական հող. — 60. Ջրոյ փոխադրական ոյժն. — 61. Ձեւացումն գործարանաւոր գիրտերու. — 62. Բուսաք 48

ԳԼՈՒԽ Ե

Սառնարանք

63. Սառնարանք. — 64. Ծագումն սառնարանաց. — 65. Բաժանումն սառնարանաց. — 66. Շարժումն սառնարանաց. — 67. Ելք Սոսիւրի 'ի Սպիտակ լեառն. — 68. Սառնարանաց ազդեցութիւն ժայռից կողերուն և ծորոց յատակին վրայ. — 69. Ձեւացումն կարկառաց. — 70. Հալումն սառնարանաց. — 71. Հին սառնարանք. — 72. Սառնապատ դար. — 73. Հայաստանի սառնարանք 58

ԳԼՈՒԽ Զ

ԵՐԿԻՐ

74. Ընդհանուր կազմութիւն երկրիս. — 75. Երկրիս ձեւն եւ կղզիացումն միջոցի մէջ. — 76. Ծանրութիւն երկրի. — 77. Երկրիս միջին խտութիւնն. — 78. Երկրիս մակերեւութին վիճակն. — 79. Դաշտավայրք. — 80. Բլուրք եւ լերինք. — 81. Բարձրագոյն լերինք. — 82. Շղթայք լերանց. — 83. Գօտիք լերանց. — 84. Ձոր. — 85. Երկրիս մակերեւութին ծովուց եւ լերանց ազդեցութիւնն՝ ջերմութեան բաժանման վրայ. — 86. Սողոսկումն զուգաջերմից, զուգաձմեռն եւ զուգամառն գծից. — 87 Եւրոպիոյ արեւելեան կողմանց ցրտութիւնն. — 88. Ներքին ցամաքաց ցրտութիւն. — 89. Կլիմայից անփոփոխութիւնն. — 90. Բաժանումն կլիմայից. — 91. Հաստատուն, փոփոխական եւ տարապայման կլիմայ 69

ԳԼՈՒԽ Է

ԵՐԿՐԻՍ ՆԵՐՔԻՆ ՋԵՐՄՈՒԹԻՒՆ

92. Երկրիս ներքին ջերմութիւնն. 93. — Ջերմութեան անփոփոխ կարգ. — 94. Երկրիս ներքին ջերմութեան ծագումն. — 95. Երկրիս ջերմութեան այժմեան արդասիք. — 96. Ջերմուկք. — 97. Ջերմուկներու բարեխառնութիւն. — 98. Մեծն Կայզեր Իսլանտիոյ. — 99. Ջերմուկներու մէջ բովանդակուած նիւթեր. — 100. Կազերէն բղխմունք. — 101. Կազ ջրածին ածխաւոր. — 102. Կազ ածխածնական թթուուտ. — 103. Ծծմբահանք. — 104. Տաք գոլորշեաց բղխումն. 87

ԳԼՈՒԽ Ը

ԵՐԿՐԱՇԱՐԺՔ

105. Երկրաշարժ. — 106. Երկրաշարժին սահմանն. — 107. Երկրաշարժին արդասիք. — 108. Ծագումն եւ պատճառ երկրաշարժին. — 109. Նէապոլսոյ երկրաշարժք 1783ին. — 110. Երզնկայի երկրաշարժք. — 111. Քիլիի երկրաշարժք յամին 1822, 1835, 1837. — 112. Հնդկաստանի երկրաշարժք 1819 տարւոյն. — 113. Երկրաշարժի տեւականութիւնն եւ նշաններն 96

ԳԼՈՒԽ Թ

Հրաբուղխք

114. Հրաբուղխ. — 115. Երևոյթք հրաբղխաց. — 116. Հրաբըղխաց և երկրաշարժին մէջ եղած յարաբերութիւն. — 117. Ժայթքումն Ս. Գէորգայ կղզւոյն. — 118. Մեծն Մասիսի վերջին հրաշնչութիւն. — 119. Վեզուվ. — 120. Եթնա. — 121. Ծովային հրաբուղխք. — 122. Հրաբղխային նիւթք. — 123. Լաւայից ջերմութիւնն. — 124. Լաւայից կամաց կամաց պաղումն. — 125. Հրաբղխային ժայթքմանց կազմակերպութիւնն. — 126. Հրաշնչութեան ուժն. — 127. Մարած հրաբուղխք. — 128. Հայաստանի մարած հրաբուղխք. — 129. Հրաբըղխային գլխաւոր տեղեր. — 130. Երկրիս ջերմութեան հին արգասիք. — 131. Լերանց ամբարձմունք և ձևացումն. — 132. Ձորոց ձևացման վարդապետութիւն. — 133. Պլուտոնական ժայռից բիւրեղական կազմութիւն. — 134. Այլակերպութիւն և հակումն ջրանիւթ ժայռից. — 135. Մետաղական երակք 103

ՄԱՍՆ ԵՐԿՐՈՐԴ

ԳԼՈՒԽ Ա

Երկրիս Մակերևութին վիմագրական կազմութիւն

136. Ժայռք. — 137. Հողք — 138. Անխաւանիտ ժայռք. — 139. Գաղալջային ժայռք. — 140. Հաստաքարային ժայռք. — 141. Պորփիւրային ժայռք. — 142. Որձաքարային ժայռք. — 143. Խաւանիտ ժայռք. — 144. Այլակերպ ժայռք. — 145. Ալ և ալ ջրանիւթ խաւեր. — 146. Ընդհանուր դասաւորութիւն հողոց. — 147. Բաժանումն խաւանիտ հողոց 128

ԳԼՈՒԽ Բ

Առաջնակ դար

148. Առաջնակ Դարու կարևորութիւն. — 149. Գամպրեան հողք. — 150. Սիլուրեան հողք. — 151. Դևոնեան հողք. — 152. Ածխաբեր հողք. — 153. Բաժանումն Ածխաբեր հողոց. — 154. Բրածոյք Ածխա-

քեր հողոց. — 155. Տեսակք հանքածխոյ. — 156. Տեղիք հանքածխոյ. — 157. Ծագումն հանքածխոյ. — 158. Փերմեան հողք. — 159. Բաժանումն և բրածոյք Փերմեան հողոց 141

ԳԼՈՒԽ Գ

Երկրորդակ դար

160. Երկրորդակ Դարուն կարևորութիւն. — 161. Տրիասեան հողք. — 162. Բրածոյք Տրիասեան հողոց. — 163. Յուրայեան հողք. — 164. Լիասի խաւեր. — 165. Ջուրաքարի խաւեր. — 166. Ընդհանուր նկարագրութիւն Յուրայեան հողոց. — 167. Կրային հողք. — 168. Բրածոյք կրահողոց. — 169. Ստորաբաժանումն կրահողոց 159

ԳԼՈՒԽ Դ

Երրորդակ դար

170. Երրորդակ Դարու կարևորութիւն. — 171. Նախահնակ հողոց ընդհանուր նկարագրութիւն. — 172. Նախահնակ հողոց բաժանումն և բրածոյք. — 173. Միջահնակ հողեր. — 174. Բրածոյք Միջահնակ հողոց. — 175. Նորահնակ հողք. — 176. Բրածոյք Նորահնակ հողոց. 178

ԳԼՈՒԽ Ե

Չորրորդակ դար

177. Չորրորդակ Դարուն կարևորութիւն. — 178. Սառնապատ Շրջան. — 179. Ջրհեղեղային Շրջան. — 180. Բրածոյք չորրորդակ Դարու. — 181. Արդի հողք 191

ՑԱՆԿ

ՈՒՍՈՒՄՆԱԿԱՆ ԲԱՌԻՑ ԴԱՍԱԳՐՈՑՍ

Ագեվազ.	Kangourou.
Աղուարար (սողուն).	Monitor.
Ալէձև Փեղիկոն.	Spirifer undulatus.
Ածխաբեր հողք.	Terrains carbonifères.
Ածխահանք.	Houillère.
Ածխաքար.	Anthracite.
Ակնաքուստ.	Oculine.
Աղբիւր.	Fontaine.
Աղբիւր ընդհատեալ.	Fontaine intermittente.
Աղուճակ.	Sel gemme.
Ամբարձումն.	Soulèvement.
Ամոնեղջիւր հանգուցաձև.	Ammonites nodosus.
„ Պուքլանտի.	„ Bucklandi.
„ պտկաձև.	„ manillatus.
„ Վալքոթի.	„ Walcoti.
Այլակերպ ժայռք.	Roches métamorphiques.
Այլակերպութիւն.	Métamorphisme.
Այծուղտ.	Lama.
Անգլուխ.	Acéphale.
Անգործարանաւոր.	Inorganique.
Անզուգընթաց խաւ.	Couche discordante.
Անխաւանիստ ժայռ.	Roche non stratifée.
Աշտարակաքար.	Turrilites.
Աշտարակաքար շղթայաձև.	Turrilites catenatus.
Աշտարակիկ.	Turritella.
Անատամն (կակղամորթ).	Anodonte.
Անուախեցի.	Trochus.
Ապականութիւն.	Putréfaction.
Առաձգական.	Élastique.
Առաձգութիւն.	Élasticité.
Առաջնակ դար.	Ère primaire.

Առաւելական բեւեռ.	Pôle positif.
Աստեղաբուստ.	Corail astré.
Աստղակառաբոյս.	Actine.
Ատամնասուր.	Xiphodon.
Ատամնատերեւ.	Odontoptère.
Արաստոյ վէմ.	Feldspath.
Արաւակարիկ.	Araucaria.
Արդասիք.	Effet.
Արմաւենազգաներ.	Cycadée.
Արմաւենի.	Palmier.
Արքակաղնի.	Noisetier.
Աւազ.	Sable.
Աւազակոյտ.	Dune.
Բաղածին.	Anatifère.
Բազկոտան.	Brachiopode.
Բաժակ.	Cratère.
Բաղադրութիւն.	Composition.
Բարդ.	Pile.
Բարեխառնութիւն.	Température.
Բարձրաթեփ Սէճվիքեան.	Acrolepis Sedgvikir.
Բարձրութիւն.	Hauteur.
Բաւղատամն.	Labyrinthodon.
Բիւրածակ.	Millépore.
Բիւրեղ.	Cristal.
Բիւրեղացումն.	Cristallisation.
Բլուր.	Colline.
Բնաբանական.	Physique.
Բնագէտ.	Physicien.
Բնածխական թթուուտ.	Acide carbonique.
Բնածխատ երկաթոյ.	Carbonate de fer.
Բնածխուկ.	Carbure.
Բնածախուկ ջրածնի.	Carbure d' hydrique.
Բնածուխ.	Charbon.
Բոլորաբերան.	Cyclostoma.
Բորակածին.	Nitrogène.
Բուռ.	Gypse.
Բուսական հող.	Humus.
Բուստ.	Corail.
Բրածոյ.	Fossile.
Բրածոյ կորախեցի.	Gryphée fossile.
Գագաթն.	Sommet.
Գալարումն.	Affaissement.
Գալէն.	Galène.
Գաղտակրուկն.	Patelle.

Գամպրեան շրջան.	Période Cambrien.
Գայլախազ.	Silice.
Գայլախազատ.	Silicate.
Գաճ.	Plâtre.
Գաճաքար.	Gypsite.
Գետնակ կամ Հող.	Terrain.
Գետնամամուռ.	Phasque.
Գլխոտանեայք.	Céphalopodes.
Գնդաձև.	Sphérique.
Գոգաւոր.	Concave.
Գոլորշիք.	Vapeur.
Գործարանաւոր.	Organique.
Գրչաքար կամ Փետրախեցի.	Pennatule.
Գօտի.	Zone.
" այրեցած.	Zone torride.
" բարեխառն.	" tempérée.
" սառուցեալ.	" glaciale.
Դաշտավայր.	Plaine.
Դասաւորութիւն.	Classification.
Դար.	Ère.
Դդմատեսակ.	Cucurbitacée.
Դեգաղ.	Squale.
Դեւոնեան շրջան.	Période Dévonien.
Դիորիտ կամ Ցայտաքար.	Diorite.
Դելֆին.	Dauphin.
Դոլոմի.	Dolomie.
Դրամախեցական.	Nummulithique.
Դրամախեցի.	Nummulithe.
Դրունք.	Portes.
Ելեկտրութիւն.	Électricité.
Եղեգնաքար.	Obsidiane.
Եղեգնիկ աւազուտ.	Calamite aréneuse.
Եղջերախեցի հանգուցաձև.	Ceratites nodosus.
Եղջերատամն.	Ceratodus.
Ենթադրութիւն	Hypothèse ou supposition.
Եռախորշաւոր.	Trilobite.
Եռանկիւնախեցի.	Trigonie.
Երակ.	Filon.
Երակ մետաղաբեր.	Veine métallifère.
Երկաբլիթ.	Bilobe.
Երկայնութիւն.	Longitude.
Երկբնածխուկ կրոյ.	Bicarbure de chaux.
Երկդիմակ.	Amphibolite.
Երևոյթ.	Phénomène.

Երկթեւեան վահանաձուկն. Rhombe diptère.
Երկրաբանական դար. Époque géologique.
Երկրաբանութիւն. Géologie.
Երկրագիտութիւն. Géogonie.
Երկրագունդ. Mappemonde.
Երկրաշարժ. Terremoto.
Երկրային ձգողութիւն. Attraction terrestre.
Երկրորդական դար. Ère secondaire.
Երրորդական դար. Ère tertiaire.

Զանգուած. Masse.
Ցինկ. Zinc.
Զուգահեռական. Parallèle.
Զուգաձմեռն. Isochimène.
Զուգամառն. Isothère.
Զուգաջերմ. Isotherme.
Զուգընթաց խաւ. Couche concordante.
Զօրութիւն. Force.
Զօրութիւն կենսական. Force vitale.

Ընդաբեր. Légumineux.
Ընդոստական. Verticale.

Թաթառ. Trombe.
Թաղանթ. Membrane.
Թանձրաթեւ (ձուկն). Amblypterus.
Թառափ (ձուկն). Esturgeon.
Թանձրատերեւ (պտեր). Pecopterus.
Թաւալումն. Rotation.
Թափանցանելի. Perméable.
Թափիր. Tapir.
Թերակղզի. Presqu' île.
Թերթաքար. Ardoise.
Թեւամատն թանձրակտուց. Pterodactylus crassirostris.
Թեւատերեւ. Pterophyllum.
Թեփ (ձկանց). Écaille.
Թեփածառ. Lépidodendron.
Թեփամորթ. Crustacé.
Թեփաքար. Lépidolithe.
Թթուածին. Oxygène.
Թթուուկ. Oxyde.
Թթուուտ. Acide.
Թթուուտային ջուր. Eau acidulée.
Թիթեղն. Lame.
Թիկնագազան. Nototherium.

Թոյնատամն.	Toxodon.
Թորեալ ջուր.	Eau distillée.
Թումբ.	Dyke.
Թռչնիկ ընկերասուն.	Avicula socialis.
» Նրբամաշկ.	» papyracea.
Ժահնուկ.	Bromure.
Ժայթքումն.	Éruption.
Ժայռ.	Roche.
Ժոռատ.	Édenté.
Իգուան.	Iguane.
Իգուանատամն.	Iguanodon.
Իլախեցի հակադարձ.	Fusus contrarius.
Իսլանդաքար.	Spath d' Islande.
Լայնաթև.	Euripterus.
Լայնութիւն.	Latitude.
Լաստենի.	Aulne.
Լեառն.	Montagne.
Լեզուախեցի.	Lingula.
Լուղաթև (խեցի).	Pterigotus.
Լուսածին.	Phosphore.
Լանոսկի.	Platine.
Լոռ.	Algue.
Խալիզոն.	Limace.
Խայտաբղէտ մարգ.	Merne irisée.
Խանձող կամ լաւայ.	Lave.
Խառնադադման.	Anaplothérium.
Խաւ.	Couche.
Խաւանիստ.	Sédiment.
Խեցեմորթ.	Coquillage.
Խեցերէ.	Tatou.
Խեցոտ կարգ.	Étage coquillier.
Խիճ.	Caillou.
Խիտ հոտխոյ.	Lycopode dense.
Խճաքար.	Gravier.
Խմորումն.	Fermentation.
Խորշ.	Loge.
Խորշակ.	Simoun.
Խորութիւն.	Profondeur.
Խտութիւն.	Densité.
Ծածանողական.	Ondulatoire.

Ծածանումն.	Ondulation.
Ծակափոր կամ քարափոր.	Térébratule.
Ծակոտկէնութիւն.	Porosité.
Ծամիաս.	Zamias.
Ծանրութիւն.	Gravitation.
Ծառակերպ (ձուկն).	Dendrodus.
Ծառաստունկ պտեր.	Fougère arborescente.
Ծիրանախեցի.	Purpurite.
Ծիր խաւարման.	Écliptique.
Ծխահան.	Cheminée.
Ծծատամն.	Mastodonte.
Ծծմբահանք.	Solfatare.
Ծծմբային.	Sulfureux.
Ծծմբատ.	Sulfate.
Ծծմբատ կրոյ.	Sulfate de chaux.
" նատրոնի.	" de soude.
" կալիոյ.	" de potasse.
" մագնէսիոյ.	" de magnésie.
Ծծմբուկ.	Sulfure.
Ծծմբուկ երկաթոյ.	Sulfure de fer.
Ծծմբուտ ջրածնական.	Sulfhydrique.
Ծծումբ.	Soufre.
Ծովածոց.	Baie.
Ծոց.	Golfe.
Կազեղէն բղխումն.	Émanation gazeuse.
Կազմակերպութիւն.	Mécanisme.
Կազմութիւն.	Structure.
Կազ ջրածին ընածխատ.	Gaz hydrogène carbonate.
Կակղամորթ.	Mollusque.
Կակղի.	Tilleul.
Կաղամախի.	Peuplier.
Կաղնի.	Ghêne.
Կայծակն.	Foudre.
Կայծփշային.	Amentacée.
Կանոնաւոր հողմն.	Vent régulier.
Կապար.	Plombe.
Կառաբոյս.	Zoophite.
Կատուաձուկն.	Raie.
Կարիճ.	Scorpion.
Կարծիք.	Opinion.
Կարծրութիւն.	Dureté.
Կարկառ.	Moraine.
Կաւ.	Argile.
Կաւային խաւ.	Couche argileuse.
Կաւաքար.	Ocre.
Կաւիճ.	Craie.

Կաւ օդոյ.	Limon atmosphérique.
Կեդրոնախոյս (զօրութիւն)	Centrifuge.
Կեդրոնական ջերմութիւն.	Chaleur centrale.
Կեդրոնաձիգ (զօրութիւն).	Centripète.
Կենդինար.	Quintal.
Կիզումն.	Combustion.
Կիկաս.	Cycas.
Կիճ.	Marbre.
Կիսագունդ.	Hémisphère.
Կիտազգի.	Cétacée.
Կիտամողէս.	Cétasaurus.
Կիր.	Chaux.
Կիրճ.	Col.
Կիւրենախեցի ձագարաձև.	Cyrena cuneiformis.
Կլիմայ.	Climat.
Կղզիացումն.	Isolement.
Կնքաւոր (բոյս).	Sigillaire.
Կնձնի.	Orme.
Կոբալտ.	Cobalt.
Կոկորդիլոս.	Crocodile.
Կոնաբեր.	Conifère.
Կոնիատ Լիստերի.	Goniatites Listeri.
Կոնիատ պարուրաձև.	Goniatites evolutus.
Կոպիճ.	Grès.
Կոնքեղ.	Murex.
Կով.	Vache.
Կորախեցի.	Gryphée arquée.
Կորընթարդ.	Convexe.
Կունտ բիտախեցի.	Productus calvus.
Կուպր.	Bitume.
Կպրանաւթ.	Pétrole.
Կռանիտ.	Granite.
Կռախեցի.	Cistidée.
Կրային կամ կաւճային հողք.	Terrains crétacés.
Կրաքար.	Calcaire.
Կրիայ.	Tortue.
Կրկնատամն.	Diprotodon.
Հազարագրամ.	Kilogramme.
Հազարամէտր.	Kilomètre.
Հազարոտեան.	Myriapode.
Հալումն.	Fusion.
Հակումն.	Inclinaison.
Հաղորդիչ.	Conducteur.
Համբարու.	Sirénide.
Հոնբաթեք.	Holoptycus.
Հանք.	Minéral, mine.

Հանքածուխ.	Houille.
Հասարակած.	Équateur.
Հաստատուն (մարմին).	Solide.
" կլիմայ.	Climat constant.
Հատաձև.	Granulaire.
Հատաքարային ժայռ.	Granitoïde.
Հատուածակողմն.	Prisme.
Հացի.	Frêne.
Հարիւրակալ.	Hectare.
Հաւալուսն.	Pélican.
Հեղեղահող.	Alluvion.
Հեղեղատ.	Torrent.
Հիւսուածք.	Texture.
Հեղուկ.	Liquide.
Հերձաքար.	Schiste.
Հնագազան.	Paléothérium.
Հնամողէս.	Archéosaurus.
Հնգավարս.	Pentacrinus.
Հնդկաեզն.	Zébu.
Հող.	Terre.
Հողածուխ.	Tourbe.
Հողաքար.	Tuf.
Հողմն.	Vent.
Հողմաչափ.	Aménomètre.
Հոյագազան.	Dinothérium.
Հոսանք.	Courants.
Հոսումն.	Écoulement.
Հւինդեր.	Renne.
Հրաբուղխ.	Volcan.
Հրային.	Igné.
Հրային ժայռ.	Roche Plutonique.
Հրանստ.	Pyroxène.
Հրաքար.	Pyrite.
Հրուանդան.	Cap.
Հօտխոյ.	Lycopode.
Ձայնաքար.	Phonolithe.
Ձգողութիւն.	Attraction.
Ձեան դաշտ.	Névé.
Ձեռնագազան.	Cheirothérium.

Ձի.	Cheval.
Ձիագետոր.	Hippopotame.
Ձիագի.	Prêle.
Ձիաձետ.	Hippurite.
Ձիւն.	Neige.
Ձիւնապատ դաշտ.	Champ de neige.
Ձկնամողէս.	Ichtyosaurus.
Ձոր.	Vallée.
Ձոր ամբարձման.	Vallée de soulèvement.
„ բաժանման.	„ de séparation.
„ դալարման.	„ d' affaissement.
„ պատառման.	„ de déchirement.
„ քայքայման.	„ d' érosion.
Ձուաքար.	Oolithe.
Ձուաքարային կարգ.	Étage oolithique.
Ձուիկ (խեցի).	Ovula.
Ձուկն.	Poisson.
Ճախճախեցի.	Paludina.
Ճաճանչարդ կամ Ճառագայ-[թաձև.	Radaire.
Ճայթումն.	Explosion.
Ճնշումն.	Pression.
Մագնէսիա.	Magnésie.
Մագնեսաբեր խաւ.	Couche magnésifère.
Մագնիսական.	Magnétique.
Մակերևոյթ.	Surface.
Մակընթացութիւն.	Flux.
Մակհաւասարութիւն.	Niveau.
Մամմութ.	Mammouth.
Մամուռ.	Mousse.
Մամռակենդան.	Bryozoaire.
Մասնըկական.	Moléculaire.
Մասնիկ.	Molécule.
Մարգ.	Marne.
Մարգային խաւ.	Couche marneuse.
Մարգարտամայր.	Madrépore.
Մելանիա.	Mélania.
Մեծաձուկն.	Mégalichthys.
Մեծամողէս.	Mégasaure.
Մեծեղունգն.	Mégolopyx.
Մետաղագործական.	Métallurgique.
Մէանդրաքուստ.	Méandrine.
Մէդէորայ.	Météor.
Մթնոլորտ.	Atmosphère.

Միկա.	Mica.
Միկաթերթաքար.	Hicaschiste.
Միջահնակ.	Miocène.
Միջատ.	Insecte.
Միջերկրեայք.	Méditerranés.
Մնացորդ.	Résidu.
Մշտնջենաւոր ձիւն.	Neige perpétuelle.
Մողէզ.	Lézard.
Մողիսակերպ.	Plesiosaurus.
Մոմաքար.	Cerithium.
Մոմաքար գեղեցիկ.	Cerithium elegans.
" փոփոխական.	" variabilis.
Մօրախեցի.	Limnea.
Մուսսոն հողմն.	Mousson.
Յաղթաթեւեակ.	Ischyopterus.
Յասպիս.	Yaspe.
Յորձանապտոյտ.	Tournoyant.
Յովազ.	Pantère.
Յուրայեան շրջան.	Période jurassique.
Նայախեցի.	Nérite.
Նաւախեցի.	Nautile.
Նեարդ.	Fibre.
Նետասփիւեցի կամ Նետաարդ.	Bélemnite.
Նիլսոնիա.	Nilsonia.
Նիքէլ.	Nickel.
Նշդարի.	Charme.
Շահոգրամաքուսա.	Caryophilea.
Շաղափ.	Foret.
Շանաձուկն.	Requin.
Շառաչիւն.	Bruit.
Շեղջաղօդ.	Conglomérat.
Շթաքար.	Stalactite.
Շնչառութիւն.	Respiration.
Շոճի.	Pin.
Շուշանաձեւ խեցի.	Encrinite.
Շուշանազգի.	Liliacée.
Շրթնաւոր.	Labiée.
Շրջանաւոր հողմն.	Vent périodique.
Ոզնեքար.	Echinide.
Ոստրէ գոգաւոր.	Oxtrea carinata.
Ոստրէ շրջանաւոր.	Huître exagyre.

Որձաքարային ժայռք.	Roches trachytiques.
Որովայնոտն.	Gastéropode.
Ուղղեղջիւր.	Orthrocère.
Ուղտ.	Chameau.
Ուռենի.	Saule.
Չեչաքար.	Ponce.
Պազալդ.	Basalte.
Պալենայ.	Baleine.
Պահակ.	Portes.
Պոմփիլեան Նաւախեցի.	Nautilus pompilius.
Պատառուած.	Crevasse.
Պատենաթեւ.	Coléoptère.
Պարանոց.	Isthme.
Պարկաւորք.	Marsupiaux.
Պելլերոֆոն (խեցի).	Bellorophon.
Պղինձ.	Cuivre.
Պոլիպոդք.	Polypiers.
Պոսիդոնոմիա (խեցի)	Possidonomya.
Պորփիւր.	Porphyre.
Պտեր.	Fougère.
Պակաքար.	Stalagmite.
Ջայլամն.	Autruche.
Ջերմութիւն.	Chaleur.
Ջերմուկք.	Thermes.
Ջղաթեւ.	Névroptère.
Ջղատերեւ պտեր.	Fougère névroptère.
Ջղջիկ.	Chauve-Souris.
Ջնարակ.	Vernis.
Ջուր.	Eau.
Ջուր աղային.	Eau saline.
Ջուր հանքային.	Eau minérale.
Ջրածին.	Hydrogène.
Ջրաճճի.	Infusoire.
Ջրային ժայռք.	Roches neptuniennes.
Ջրանիստ ժայռք.	Roches stratifiées.
Ջրհեղեղային շրջան.	Période diluvien.
Ջրվէժք.	Cascade.
Ռետին.	Résine.
Ռնգեղջիւր.	Rhinocéros.
Սաթ.	Ambre.

Սալամանդր.	Salamandre.
Սահման.	Définition.
Սաղաւարտախեցի.	Casque.
Սանտրակ.	Pecten.
Սանտրակ Լուգդունեան.	Pecten Lugdunensis.
Սառն.	Glace.
Սառնապատ շրջան.	Période glaciaire.
Սառնարան.	Glacier.
Սարդոստեանակ.	Arachnoïde.
Սեպատերեւ հրձեղքոտ.	Sphenoptère crénelée.
Սիենիտ.	Syénite.
Սիլուրեան շրջան.	Période Silurien.
Սիպէ.	Sèche.
Սիրէնա (խեցի).	Cyrena.
Սիւք.	Brise.
Սողոսկումն.	Serpentement.
Սողուն.	Reptile.
Սպունգ.	Éponge.
Ստամոքաձեռնեայք.	Gasterocheni.
Ստորածովային.	Sous marine.
Սեւադէմ.	Mélanopsis.
Սրտախեցի.	Cardium.
Սեւաթուրծ.	Mélaphyre.
Վագերաձի.	Zèbre.
Վահանաձուկն.	Rhombe.
Վանողութիւն.	Répulsion.
Վիթ.	Gazelle.
Վերջաթեւ ծնօտային.	Pygopterus mandibularis.
Վոլցիա այլատերեւ.	Voltzia heterophylla.
Վոլթայաչափ	Voltamètre.
Վտառք.	Lacunes.
Տալկ.	Talc.
Տարազ.	Formule.
Տարապայման կլիմայ.	Climat excessif.
Տարասողուն.	Télerpeton.
Տափածիր ժժմակ.	Planorbis.
Տափաստան.	Lande.
Տարրաբանական.	Chimique.
Տարրալուծութիւն.	Décomposition.
Տեղատուութիւն.	Reflux.
Տեսակ.	Espèce.
Տեսակարար (կշիռ).	Spécifique.
Տիղմ.	Fange.

...տրամագիծ.	Diamètre.
...միտ.	Domite.
...րախեցի.	Crinoïde.
...ղունատերև.	Caulophylle.
...զիանելլա.	Phasianella.
...լլուկ.	Blenda.
...պտաքար.	Lignite.
...րմեան հողք.	Terrains Permiens.
...ղ.	Éléphant.
...սմորթ.	Échimoderme.
...աքար.	Tufau.
...չ.	Phoque.
...փոփոխական կլիմայ.	Climat variable.
〃 հողմ.	Vent variable.
...ն.	Quantité.
...ռա կուսի.	Carré.
...բաժիր.	Térébratule.
...նկոնիկ.	Hélix.
	Chlore.
	Quartz.
	Air.
	Aérolithe.
	Oldhamia.
	Serpentine.
...ր (քոյս).	Annélide.